真菌鉴定手册

真菌鉴定手册

魏景超 遗著

上海科学技术出版社

245190

内容简介

本书是从事真菌鉴定的工具书(不包括粘菌和地衣)。真菌分为藻菌、子囊菌、担子菌和半知菌四大类。再依目、科、属的顺序作出检索表。属以下则选出比较重要的种，简单地描述它们的形态及生理和病理的特征。其中以我国常见的农业真菌为主，也略为涉及工业和医学方面的真菌。

本书可供植物病理学、微生物学、农学、生物学等学科和有关的工作人员参考。

真菌鉴定手册

魏景超 著

上海科学技术出版社出版
(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行　　上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092　1/16　印张 50.25　插页 4　字数 1,191,000
1979年9月第1版　　1979年9月第1次印刷
印数：1—10,000

书号：13119·718　　定价：7.60 元

前　言

真菌这类微生物对于人们的生产和生活都有极密切的关系。影响最大的是引起动植物病害的发生，尤其是植物病害。植物病害对生产的影响不只是由于寄主的死亡和器官的毁坏而引起减产，并且还降低了产品的质量。真菌能引起食品、木材、纺织品、纸张、皮革和其他工业品的霉烂，它们还可以使人、畜中毒，尤其是皮肤病和内脏病。

另一方面真菌在人类生产实践中也起着许多有益的作用。许多菌可直接供作食用和药用，如蘑菇、草菇、木耳、麦角、虫草、茯苓等。人们也利用它们的生理特性，建立多种多样的酿造工业、食品工业和生物制药工业。随着近代科学的发展，人们还进一步地利用真菌的合成和分解能力，生产人类所需要的物质：如固定游离的氮素、合成高分子氮化物和脂肪或分解复杂的氮素有机物，如毛、发、蹄爪等或纤维素。

真菌的领域未被揭露和利用的还很多，对它们要继续调查、研究和总结。首先我们必须对真菌进行鉴定和分类，对大量菌群定出正确的名称，这就需要简单而正确的检索表。

真菌检索表是研究菌群的"钥匙"。它是已知菌群特征的编列。通过它可以将未知的菌种引导到应归入的类群。检索表的编列是将大量已知名的菌群的特征分列为2个(或3、4、5…)相对的大组合。这些相对的组合再就它们之间相应或相反的关系继续分2为4(或6、8、10…)的小组合，依此反复分为更小的组合。在用它从事鉴定工作时，将未知名的菌种的相应特征与检索表中的相比拟，逐步深入，至归结到本菌应得的名称。

真菌鉴定是确切地认识一个菌种，并给予正确学名的工作。将一个未知名的菌种的性状加以研究，先看它的全部外貌、生长形态，然后观察它的内部结构，尤其是成熟的(产生孢子的)子实体。如果标本上尚未产生子实体，可将标本贮放在保湿的器具中，过一、二天后，可能会产生子实体。观察标本的内部结构，必需作切片，借助显微镜，详细记下子实体中的孢子、孢子梗、孢子器等的大小、长短、颜色等，以便与检索表中的记载逐一加以核对，如基本上相吻合，就可以认为是同种而予以相同的名称。此外寄主和症状也可以作为病原菌鉴定的参考，但寄主和症状的变化较大，要防备发生错误。

真菌分类是根据菌群的性状、形态特征等的相近或相异的程度将它们归并或分开，再根据这些菌群相互之间差异之大小和亲缘关系远近的区别，列为纲、目、科、属、种等分类单位。如果通过这些处理后还不能查出这个菌的归类，那就以新的种属来对待。分类工作的主要作用是要揭示菌种间的内在联系，所以必须研究个体发育，从子实体形成过程中找同源异流，将它们间的关系联系起来。总之要从各方面看问题，过细、认真地比较才能鉴别，把它们的现象作为入门的向导，进而研究其实质才能解决问题。

在对菌种的种属有了正确的鉴定以后，我们就能将它与以往的分类和世界各地对于同一种属的菌所进行的试验研究成果联系起来，加以利用，达到"古为今用、洋为中用"的目的。不但这样，还可以推陈出新。因系统相近的菌种往往有类似的生理活动，我们可以从与它相似的类群中推选新的而功效更大或有类似价值的菌种。分类工作可以提供选择对象的范围

以避免盲目的摸索。

提到分类工作，许多人将它与鉴定工作等同起来，其实鉴定只是分类的一项基本工作。分类的基础还是系统发育，它应该反映系统发育的进程，这样才能达到外表形态上的相似与内在本质上的相联统一起来。然而真菌的种类既多（据估计约有5万多种），体态又小，要以古生物学的方法来研究是有困难的，最好是根据生物学上的一个原则——个体发育是系统发育的总结——这样来使真菌自述它自己的家史。近三、四十年来，在这方面有很大的进展，例如在藻菌中游动孢子的形态得到了重视；在子囊菌中，以往是以子座的有无、孢子的分隔和着色作为分类根据，但这些性状不够稳定而且易受环境的影响，如今多数真菌学家改以子囊壳的性质、丝状体（侧丝与拟侧丝）的来源与子囊的排列为根据了；在半知菌中从主要依靠子实层包被的有无和形式、分生孢子梗、分生孢子的分隔和着色等改为以孢子梗生成孢子的过程为依据了。这些改革虽然一时还难彻底，根据现有资料组织起来的分类系统无疑地还只是过渡的，但是可以认为有良好的开端。本书是采用这个观点编写的，但由于思想和业务水平有限，只是初步的尝试而已。

在真菌分类中，大部分真菌学家还是采用以形态为依据这个原则，但是形态也不都是稳定的。为了工作上的便利，希望有简单而又稳定的性状可资利用，但在实际上总不得不采用比较复杂的性状。凡是在一个类群的个体上必然出现的性状当然可以利用来作为种的特征。可是以前所根据的形态特征，多半是采集到的标本所表现的，充其量也只能排除未成熟的标本所表现的性状。成熟的标本所表现的最后形态是比较稳定的，也是代表在它所生长的自然环境下的表现，但是总不能揭露它的系统发育。要达到后一个目的，就必须研究发育过程。要普遍地用这个标准来进行分类工作是有困难的，但通过对具有代表性种属的深入研究，搭好架子以后再加以充实还是可行的。

研究分类做到以发育过程为基准，还有一项要注意的就是不要以一个种的某一发生阶段误认为一个独立种。例如以真菌的整个绿色孢子群来说，它们大都是其他较深色孢子群中某些种的未成熟的阶段；长喙霉属[*Ceratocystis*]中的一些种，因在子囊壳成熟后期子囊壁融解常被误认而列入丝球壳属[*Sphaeronema*]；有些壳色单隔孢属[*Diplodia*]的种的未成熟的孢子器也常被误认为大茎点菌[*Macrophoma*]。所以要观察它发育的整个过程，不能割开或单独地取用某一阶段发生的特征作为分类的依据，否则会发生错误的。

本书是一本工具书，它的目的是用检索表、叙述和插图向读者提供真菌分类的基本知识，能够识别与鉴定真菌，进而诊断农作物的病害，挖掘我国真菌的资源以发展食品工业、医药工业和生物防治的措施，并提高真菌学的研究工作。

由于缺乏资料和水平的限制，在进行整理过程中难免存在着许多缺点。希望青年科学工作者共同努力，在这个基础上进一步调查研究，以促进国内真菌学的发展。

在编写过程中，承韩者芳、王金堂两同志协助描图；陆家云、王仁慈两同志协助抄写、核对，谨此志谢。

目　录

前　言

真菌门[Fungi] …… 1

藻菌纲[Phycomycetes] …… 2

前毛菌目[Hyphochytriales] …… 3

前毛油壶菌科 [Anisolpidiaceae] …… 3

内根壶菌科[Rhizidiomycetaceae] …… 3

丝壶菌科 [Hyphochytriaceae] …… 3

壶菌目 [Chytridiales] …… 3

油壶菌科 [Olpidiaceae] …… 5

邻绵霉科 [Achlyogotonaceae] …… 7

集壶菌科[Synchytriaceae] …… 7

根壶菌科[Rhizidiaceae] …… 8

内囊壶菌科 [Entophlyctaceae] …… 10

歧壶菌科[Cladochytriaceae] …… 11

节壶菌科 [Physodermataceae] …… 11

芽枝菌目[Blastocladiales] …… 13

链囊芽枝菌科 [Catenariaceae] …… 14

雕蚀菌科[Coelomomycetaceae] …… 15

芽枝菌科 [Blastocladiaceae] …… 15

单毛菌目[Monoblepharidales] …… 15

单毛菌科 [Monoblepharidaceae] …… 16

根肿菌目 [Plasmodiophorales] …… 16

根肿菌科 [Plasmodiophoraceae] …… 16

水霉目[Saprolegniales] …… 20

硅藻壶菌科[Ectrogellaceae] …… 20

破囊壶菌科 [Thraustochytriaceae] …… 20

水霉科 [Saprolegniaceae] …… 20

水节霉目[Leptomitales] …… 25

水节霉科 [Leptomitaceae] …… 25

囊轴霉科[Rhipidiaceae] …… 26

链壶菌目[Lagenidiales] …… 26

伏鲁宁菌科[Woroninaceae] …… 27

拟油壶菌科 [Olpidiopsidaceae] …… 27

链油壶菌科 [Sirolpidiaceae] …… 27

根生链壶菌科 [Lagenidiaceae] …… 27

霜霉目[Peronosporales] ……28
腐霉科[Pythiaceae] ……29
霜霉科[Peronosporaceae] ……44
白锈菌科[Albuginaceae] ……57
毛霉目[Mucorales] ……58
内囊霉科[Endogonaceae] ……59
毛霉科[Mucoraceae] ……60
水玉霉科[Pilobolaceae] ……75
枝霉科[Thamnidiaceae] ……77
头珠霉科[Piptocephalidaceae] ……79
梳霉科[Kickxellaceae] ……81
被孢霉科[Mortierellaceae] ……84
小克银汉霉科[Cunninghamellaceae] ……89
笄霉科[Choanephoraceae] ……90
虫霉目[Entomophthorales] ……92
捕虫霉科[Zoopagaceae] ……92
蛙粪霉科[Basidiobolaceae] ……93
虫霉科[Entomophthoraceae] ……93
地位未定的目 ……98
原子囊菌目[Protomycetales] ……98
原子囊菌科[Protomycetaceae] ……98
地位未定的藻菌亚纲 ……99
毛菌亚纲[Trichomycetidae] ……99
钩孢毛菌目[Harpellales] ……99
钩孢毛菌科[Harpellaceae] ……99
内孢毛菌目[Asellariales] ……100
内孢毛菌科[Asellariaceae] ……100
侧孢毛菌目[Genistellales] ……100
侧孢毛菌科[Genistellaceae] ……100
变形虫毛菌目[Amoebidiales] ……100
变形虫毛菌科[Amoebidiaceae] ……100
副变形虫毛菌科[Paramoebidiaceae] ……100
外毛菌目[Eccrinales] ……100
外毛菌科[Eccrinaceae] ……100
裂丝外毛菌科[Palavasciaceae] ……100
子囊菌纲[Ascomycetes] …… 101
半子囊菌亚纲[Hemiascomycetes] …… 102
酵母目[Endomycetales] …… 102
酵母科[Saccharomycetaceae] …… 103
鞭子菌亚科[Nematosporioideae] …… 103
酵母亚科[Saccharomycetoideae] …… 105

脂肪酵母亚科[Lipomycetoideae]……103
酱霉科[Ascoideaceae]…… 111
内孢霉科 [Endomycetaceae] …… 111
蚀精霉科[Spermophthoraceae] …… 112
隐球酵母科[Cryptococcaceae] …… 114
红酵母亚科[Rhodotoruloideae]…… 114
隐球酵母亚科[Cryptococcoideae] …… 114
毛孢酵母亚科[Trichosporoideae] …… 117
掷孢酵母科 [Sporobolomycetaceae] …… 117
外囊菌目 [Taphrinales] …… 118
外囊菌科 [Taphrinaceae] …… 118
真子囊菌亚纲[Euascomycetes] …… 121
多腔菌目[Myriangiales]…… 121
沙卡氏菌科 [Saccardiaceae] …… 122
胶囊腔菌科 [Atichiaceae] …… 122
痂囊腔菌科[Elsinoaceae]……122
多腔菌科[Myriangiaceae] …… 127
曲霉目[Eurotiales] …… 129
裸囊菌科[Gymnoascaceae]…… 129
球囊菌科[Ascosphaeriaceae] …… 131
头囊菌科[Cephalothecaceae] …… 132
曲霉科[Eurotiaceae] …… 132
甲爪团囊菌科[Onygenaceae]…… 135
大团囊菌科 [Elaphomycetaceae] …… 135
微囊菌目[Microascales] …… 136
长喙霉科[Ceratocystaceae]…… 136
座囊菌目 [Dothideales] …… 139
隐囊菌科[Dothioraceae]…… 140
多胞菌科[Pleosporaceae＝假球壳菌科(Pseudosphaeriaceae)] …… 141
煤炱菌科 [Capnodiaceae] …… 161
座囊菌科[Dothideaceae]…… 162
小盾座菌目[Microthyriales] …… 180
点盾座菌科 [Stigmateaceae] …… 180
多口座菌科 [Polystomellaceae] …… 181
拟小盾座菌科[Micropeltaceae＝半球壳菌科 (Hemisphaeriaceae)] …… 181
拟毛盾座菌科[Trichopeltaceae]…… 182
小盾座菌科 [Microthyriaceae] …… 182
毛盾座菌科[Trichothyriaceae] …… 182
纵裂壳菌目 [Hysteriales] …… 182
纵裂壳菌科[Hysteriaceae]…… 182
白粉菌目[Erysiphales] …… 183
胶壳菌科 [Englerulaceae] …… 183
白粉菌科[Erysiphaceae]…… 183

拟粉孢霉亚科[Oidiopsideae] …… 134
球针白粉菌亚科 [Phyllactineae] …… 184
白粉菌亚科 [Erysipheae] …… 184
小煤炱菌科 [Meliolaceae] …… 191
小虫囊菌目[Laboulbeniales] …… 193
角虫囊菌科[Ceratomycetaceae] …… 194
小虫囊菌科 [Laboulbeniaceae] …… 194
多精虫囊菌科[Peyritschiellaceae] …… 194
鹿角菌目[Xylariales＝球壳菌目(Sphaeriales)] …… 194
长喙壳菌科 [Ceratostomataceae] …… 195
毛壳菌科[Chaetomiaceae] …… 196
粪壳菌科[Sordariaceae] …… 197
圆孔壳菌科[Amphisphaeriaceae] …… 199
扁孔黑壳菌科 [Lophiostomataceae] …… 201
日规壳菌科[Gnomoniaceae] …… 202
黑痣菌科 [Phyllachoraceae] …… 206
穿皮壳菌科 [Diatrypaceae＝蕉孢球壳菌科(Allantosphaeriaceae)] …… 208
冠囊菌科[Coronophoraceae] …… 209
棒囊菌科[Coryneliaceae] …… 210
腐皮壳菌科 [Diaporthaceae] …… 210
麦角菌科[Clavicipitaceae] …… 217
鹿角菌科 [Xylariaceae] …… 221
肉座菌目[Hypocreales] …… 226
肉座菌科 [Hypocreaceae] …… 227
线孢盘菌目[Ostropales] …… 238
线孢盘菌科 [Ostropaceae] …… 238
柔膜菌目[Helotiales] …… 239
地舌菌科 [Geoglossaceae] …… 240
星裂盘菌科[Phacidiaceae] …… 241
皮盘菌科 [Dermateaceae] …… 244
圆盘菌科[Orbiliaceae] …… 250
明盘菌科[Hyaloscyphaceae] …… 250
柔膜菌科 [Helotiaceae] …… 251
核盘菌科[Sclerotiniaceae] …… 254
盘菌目 [Pezizales] …… 267
盘菌科[Pezizaceae] …… 267
马鞍菌科 [Helvellaceae＝Elvellaceae] …… 272
块菌目[Tuberales] …… 273
块菌科 [Tuberaceae] …… 274
担子菌纲 [Basidiomycetes] …… 277
蕉孢亚纲[Teliosporae] …… 278
锈菌目[Uredinales] …… 278

无柄锈菌科 [Melampsoraceae] …… 278
柄锈菌科[Pucciniaceae] …… 294
半知锈菌[Uredinales Imperfecti] …… 331
黑粉菌目[Ustilaginales] …… 334
黑粉菌科[Ustilaginaceae] …… 334
杯黑粉菌科 [Graphiolaceae] …… 346
异担子菌亚纲[Heterobasidiae] …… 347
木耳目[Auriculariales] …… 347
隔担子耳科 [Septobasidiaceae] …… 347
木耳科[Auriculariaceae] …… 349
皮生耳科 [Phleogenaceae=Pilacraceae] …… 351
银耳目 [Tremellales] …… 352
链担子菌科[Sirobasidiaceae] …… 352
银耳科[Tremellaceae] …… 353
被担子菌科[Hyaloriaceae] …… 353
花耳目[Dacryomycetales] …… 354
花耳科 [Dacryomycetaceae] …… 354
杜氏耳目[Tulasnellales] …… 356
同担子菌亚纲[Homobasidiae] …… 356
外担子菌目 [Exobasidiales] …… 356
外担子菌科[Exobasidiaceae] …… 356
多孔菌目 [Polyporales] …… 359
革菌科[Thelephoraceae] …… 359
珊瑚菌科[Clavariaceae] …… 362
鸡油菌科[Cantharellaceae] …… 365
齿菌科[Hydnaceae] …… 365
多孔菌科[Polyporaceae] …… 367
伞菌目[Agaricales] …… 378
牛肝菌亚目[Boletineae] …… 378
松塔牛肝菌科 [Strobilomycetaceae] …… 379
牛肝菌科[Boletaceae] …… 381
伞菌亚目 [Agaricineae] …… 382
伞菌科[Agaricaceae,] …… 383
伞菌亚目分科 [Agaricineae] …… 385
腹菌目[Hymenogastrales] …… 393
原腹菌科 [Protogastraceae] …… 394
半腹菌科[Hemigastraceae] …… 394
轴腹菌科[Hydnangiaceae] …… 395
灰包菇科[Secotiaceae] …… 395
黑腹菌科[Melanogastraceae] …… 395
腹菌科[Hymenogastraceae] …… 395
纵裂腹菌科[Hysterangiaceae] …… 396

鬼笔菌目 [Phallales]……397
笼头菌科 [Clathraceae]……393
鬼笔菌科[Phallaceae] ……393
灰包菌目[Lycoperdales]…… 399
灰包菌科 [Lycoperdaceae] …… 400
地星菌科 [Geastraceae] …… 401
灰锤菌科 [Tulostomataceae] …… 402
轴灰包菌科 [Podaxaceae] …… 402
硬皮马勃菌目[Sclerodermatales] …… 403
硬皮马勃菌科 [Sclerodermataceae] …… 403
鸟巢菌目 [Nidulariales] …… 403
砂包菌科 [Arachniaceae] …… 403
鸟巢菌科 [Nidulariaceae] …… 404
弹球菌科 [Sphaerobolaceae] …… 404

半知菌类(不完全菌)[Fungi Imperfecti]……405

球壳孢目 [Sphaeropsidales=Phomales=Phyllostictales] …… 406
球壳孢科[Sphaeropsidaceae] …… 406
类肉座菌科 [Nectrioidaceae] …… 454
半壳孢科 [Leptostromataceae] …… 456
裂壳孢科[Excipulaceae]…… 460
黑盘孢目 [Melanconiales] …… 463
黑盘孢科[Melanconiaceae]…… 463
丛梗孢目[Moniliales]…… 487
丛梗孢科[Moniliaceae] …… 487
暗梗孢科[Dematiaceae] …… 534
束梗孢科 [Stilbaceae] ……598
瘤座孢科 [Tuberculariaceae] ……602
螺旋孢霉科 [Helicosporaceae]……642
无孢菌群 [Mycelia Sterilia]……645

参考文献…… 650
真菌中名索引…… 664
真菌学名索引…… 721
寄主中名索引…… 772

插 图 目 次

图 1 前毛菌目 (Hyphochytriales): 巨球内孢内根壶菌 (*Latrostium comprimens*); 丝基内根壶菌 (*Rhizidiomyces apophysatus*); 串珠丝壶菌 (*Hyphochytrium catenoides*) 4

图 2 油壶菌属 (*Olpidium*): 甘蓝油壶菌 (*O. brassicae*); 三叶草油壶菌 (*O. trifolii*)..... 6

图 3 马铃薯癌肿菌(*Synchytrium endobioticum*)..... 8

图 4 根壶菌科 (Rhizidiaceae): 细根梨囊壶菌 (*Chytridium sphaerocarpum*); 可氏根生壶菌 (*Rhizophydium couchii*)..... 9

图 5 玉米褐斑病菌 (*Physoderma zeae-maydis*) 12

图 6 三叶草结瘿菌(*Urophlyctis trifolii*) 13

图 7 芽枝菌目 (Blastocladiales): 普氏芽枝菌 (*Blastocladia pringsheimii*); 瘤孢小芽枝菌 (*Blastocladiella ascerosperma*); 异水霉属 (*Allomyces*) 14

图 8 单毛菌目 (Monoblepharidales): 巨雄单毛菌 (*Monoblepharis macrandra*); 多形单毛菌 (*M. polymorph*); 墨西哥小单毛菌(*Monoblepharella mexicana*) 15

图 9 甘蓝根肿菌 (*Plasmodiophora brassicae*)..... 17

图 10 婆婆纳球壶菌 (*Sorasphaera veronicae*) 18

图 11 马铃薯粉痂菌 (*Spongospora subterranea*) 19

图 12 水霉科 (Saprolegniaceae): 同丝静水霉(*Aplanes androgynus*); 网囊霉属之一种(*Dictyuchus* sp.); 棍棒形破囊霉 (*Thraustotheca clavata*) 21

图 13 水霉属之一种 (*Saprolegnia* sp.) 22

图 14 绵霉属(*Achlya*) 23

图 15 绵霉属(*Achlya*): 异丝绵霉(*A. klebsiana*); 总状绵霉(*A. racemosa*) 23

图 16 豌豆根腐丝囊霉 (*Aphanomyces euteichus*) 24

图 17 水节霉科 (Leptomitaceae): 浊水节霉 (*Leptomitus lacteus*); 点卵异绵霉 (*Apodachlya punctata*)..... 25

图 18 囊轴霉科 (Rhipidiaceae): 华丽柱囊轴霉 (*Araiospora pulchra*) 26

图 19 根生链壶菌科(Lagenidiaceae): 根生链壶菌(*Lagena radicicola*)..... 28

图 20 类腐霉属(*Pythiogeton*): 多枝类腐霉(*P. ramosum*); 单态类腐霉 (*P. uniforme*) 29

图 21 腐霉属 (*Pythium*): 瓜果腐霉 (*P. aphanidermatum*); 德氏腐霉 (*P. debaryanum*); 棘腐霉 (*P. spinosum*)..... 30

图 22 疫霉属 (*Phytophthora*): 菜豆疫霉 (*P. phaseoli*); 寄生疫霉 (*P. parasitica*); 马铃薯疫霉 (*P. infestans*); 苹果疫霉(*P. cactorum*) 37

图 23 禾指梗疫霉 (*Sclerophthora macrospora*)..... 45

图 24 内孢圆梗霜霉 (*Basidiophora entospora*) 45

图 25 粟白发菌(*Sclerospora graminicola*)..... 45

图 26 葡萄霜霉 (*Plasmopara viticola*) 47

图 27 高粱迪氏霜霉(*Dicksonomyces sorghi*)..... 48

图 28 黄瓜霜霉菌(*Pseudoperonospora cubensis*) 49

图 29 油菜霜霉菌 (*Peronospora parasitica*) 50

图 30 莴苣霜霉 (*Bremia lactucae*) 56

图 31 白锈菌属(*Albugo*): 白菜白锈菌(*A. candida*); 牵牛花白锈菌(*A. ipomoeae-panduranae*); 菊

科白锈菌(*A. tragopogonis*); 苋白锈菌(*A. bliti*); 石竹科白锈菌(*A. lepigoni*); 热带白锈菌(*A. tropica*) ……57
图 32 内囊霉科(Endogonaceae): 豌豆状内囊霉(*Endogone pisiformis*); 泌胶内囊霉(*E. lactiflua*); 内囊霉属(*Endogone*)子实体之剖面……60
图 33 丛毛梨头霉(*Absidia capillata*)……61
图 34 黑根霉(*Rhizopus nigricans*)……63
图 35 纺锤孢伞菌霉(*Spinellus fusiger*)……67
图 36 巨果小孢霉(*Syzygites megalocarpus*)……67
图 37 暗黄叉枝霉(*Dicranophora fulva*)……68
图 38 伞形卷霉(*Circinella umbellata*)……68
图 39 闪光须霉(*Phycomyces nitens*)……69
图 40 异配接合霉(*Zygorhynchus heterogamus*)……70
图 41 毛霉属(*Mucor*): 碎囊毛霉(*M. petrinsularis*); 大毛霉(*M. mucedo*)……74
图 42 克氏水玉霉(*Pilobolus kleinii*)……75
图 43 简单枝霉(*Thamnidium simplex*)……78
图 44 弗氏刺杖霉(*Chaetostylum fresenii*)……78
图 45 彼氏刺枝霉(*Chaetocladium brefeldii*)……78
图 46 弯梗柯氏枝霉(*Cokeromyces recurvatus*)……78
图 47 梨形卷杖霉(*Helicostylum piriforme*)……79
图 48 总状星珠霉(*Syncephalastrum racemosum*)……80
图 49 集珠霉属(*Syncephalis*): 温氏集珠霉(*S. wynneae*); 角形集珠霉(*S. cornu*)……80
图 50 美洲双卷霉(*Dispira americana*)……81
图 51 弗氏头珠霉(*Piptocephalis freseniana*)……81
图 52 乳色梳霉(*Kickxella alabastrina*)……82
图 53 林氏梳霉属(*Linderina*)……82
图 54 西氏梳霉属(*Coemansia*): 直立西氏梳霉(*C. erecta*); 针孢西氏梳霉(*C. aciculifera*)……83
图 55 外皮马氏梳霉(*Martensella corticii*)……84
图 56 单囊霉属(*Haplosporangium*): 假象单囊霉(*H. decipiens*); 双孢单囊霉(*H. bisporale*)……85
图 57 被孢霉属(*Mortierella*): 笔架被孢霉(*M. candelabrum*); 黑被孢霉(*M. nigrescens*)……85
图 58 匍匐隔梗被孢霉(*Dissophora decumbens*)……88
图 59 绮丽小克银汉霉(*Cunninghamella elegans*)……89
图 60 四足节梗霉(*Thamnocephalis quadrupedata*)……90
图 61 三孢布氏笄霉(*Blakeslea trispora*)……91
图 62 东北笄霉(*Choanephora mandshurica*)……91
图 63 彼氏耳霉(*Conidiobolus brefeldianus*)……94
图 64 蕨霉(*Completoria complens*)……95
图 65 新月藻虫生链壶霉(*Ancylistes closterii*)……95
图 66 分枝虫霉属与单枝虫霉属(*Entomophthora* et *Empusa*): 蝇虫霉(*Empusa muscae*); 弗氏分枝虫霉(*Entomophthora fresenii*); 大蚊分枝虫霉(*E. sepulchralis*)……96
图 67 原子囊菌目(Protomycetales): 巨基原子囊菌(*Protomyces macrosporus*); 厚皮原子囊菌(*P. pachydermus*); 喀氏原子囊菌(*P. kriegerianus*)……98
图 68 毛菌亚纲(Trichomycetidae): 钩孢毛菌科: 四毛钩孢毛菌(Harpellaceae: *Harpella melusinae*)。外毛菌科: 绮丽肠外毛菌(Eccrinaceae: *Enterobryus elegans*)。侧孢毛菌科:

分枝侧孢毛菌(Genistellaceae. *Genistella ramosa*) ……99
图 69 各种类型的子囊果示意图…… 101
图 70 鞭子菌亚科(Nematosporicideae): 豆鞭子菌(*Nematospora phaseoli*) …… 104
图 71 酵母亚科(Saccharomycetoideae) (一): 八孢裂殖酵母(*Schizosaccharomyces octosporus*); 产膜毕氏酵母(*Pichia membranaefaciens*); 汉逊酵母属(*Hansenula*); 啤酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*); 克氏德氏酵母(*Debaryomyces klöckeri*) …… 105
图 72 酵母亚科(二): 串珠兔胃酵母(*Saccharomycopsis guttulata*); 路氏类酵母(*Saccharomycodes ludwigii*); 法尔皮有孢汉逊酵母(*Hanseniaspora valbyensis*); 黄棕色拿逊氏酵母(*Nadsonia fulvescens*) …… 111
图 73 盘霉科(Ascoideaceae): 白色双足囊菌(*Dipodascus albidus*); 红色盘霉(*Ascoidea rubescens*) … 112
图 74 内孢霉科(Endomycetaceae): 隐蔽内孢霉(*Endomyces decipiens*); 白色单囊菌(*Eremascus albus*); 育子单囊菌(*E. fertilis*); 马氏内孢霉(*Endomyces magnusii*)…… 112
图 75 蚀精霉科(Spermophthoraceae): 棉蚀精霉(*Spermophthora gossypii*)…… 113
图 76 隐球酵母科(Cryptococcaceae)(一): 橙黄红酵母(*Rhodotorula aurantiaca*); 柠檬形克氏酵母(*Klöckera apiculata*); 卵形鞋孢酵母(*Pityrosporum ovale*); 新型隐球酵母(*Cryptococcus neoformans*) …… 113
图 77 隐球酵母科(二): 小突球拟酵母(*Torulopsis colliculosa*); 白色假丝酵母(*Candida albicans*); 芽生毛孢酵母(*Trichosporon pullulans*) …… 116
图 78 外囊菌科(Taphrinaceae): 桃缩叶病菌(*Taphrina deformans*); 委陵菜叶肿外囊菌(*T. potentillae*) …… 118
图 79 痂囊腔科(Elsinoaceae): 复盆子痂囊腔菌(*Elsinoë veneta*) …… 123
图 80 多腔菌科(Myriangiaceae): 圭亚那拟草野多腔菌[*Uleomyces* (*Kusanoöpsis*) *guianensis*]; 臼氏多腔菌(*Myriangium duriaei*); 竹多腔菌(*M. haraeanum*) …… 128
图 81 裸囊菌科(Gymnoascaceae): 黄丝衣霉(*Byssochlamys fulva*); 珠网霉属(*Arachniotus*); 雷氏裸囊菌(*Gymnoascus reessii*); 皮癣小伊氏菌(*Eidamella deflexa*)…… 130
图 82 球囊菌科(Ascosphaeriaceae): 蜂球囊菌(*Ascosphaera apis*) …… 132
图 83 头囊菌科(Cephalothecaceae): 硫色头囊菌(*Cephalotheca sulfurea*)…… 132
图 84 曲霉科(Eurotiaceae)(一): 草根霉属(*Thielavia*); 紫红曲霉(*Monascus purpureus*)…… 133
图 85 曲霉科(二): 曲霉(*Aspergillus*)和青霉(*Penicillium*)分生孢子阶段各属的子囊和子囊孢子… 133
图 86 曲霉科(三): 曲霉(*Aspergillus*): 雪白-灰绿曲霉(*A. niveo-glaucus*); 杂色曲霉(*A. versicolor*); 皱曲霉(*A. rugulosus*); 变色曲霉(*A. variaecolor*); 构巢曲霉(*A. nidulans*); 四纹曲霉(*A. quadrilineatus*)。青霉(*Penicillium*): 常现青霉(*P. frequentens*); 扩张青霉(*P. expansum*)…… 134
图 87 甲爪团囊菌科(Onygenaceae): 甲爪团囊菌(*Onygena equina*) …… 135
图 88 大团囊菌科(Elaphomycetaceae): 黄褐色大团囊菌(*Elaphomyces cervinus*) …… 135
图 89 长喙霉科(Ceratocystaceae): 甘薯黑斑病菌(*Ceratocystis fimbriata*); 桔状长喙霉属(*Fugascus*) …… 136
图 90 隐囊菌科(Dothioraceae): 大孢韦氏隐囊菌(*Wettsteinina gigaspora*); 花楸隐囊菌(*Dothiora sorbi*); 澳洲并列囊座菌(*Bagnisiella australis*) …… 140
图 91 多胞菌科(Pleosporaceae)(一): 梨轮纹病菌(*Physalospora piricola*);苹果黑星病菌(*Venturia inaequalis*); 番茄小双胞腔菌(*Didymella lycopersici*); 蜀葵双胞球腔菌(*Didymosphaeria althaeina*) …… 143
图 92 多胞菌科(二): 禾谷杆枯腔菌(*Gibellina cerealis*); 禾蚀线孢腔菌(*Dilophia graminis*); 玉米大斑毛座球腔菌(*Trichometasphaeria turcica*); 稻叶尖干枯菌(*Metasphaeria albescens*) …… 150

图 93 多胞菌科(三):粗孢小球腔菌(*Leptosphaeria scabrispora*);麦根腐菌(*Cochliobolus sativus*)… 152
图 94 多胞菌科(四):禾谷全蚀病菌(*Ophiobolus graminis*);大麦网斑菌(*Pyrenophora teres*);葱叶枯菌(*Pleospora herbarum*) …… 158
图 95 煤炱菌科(Capnodiaceae):茶长柄煤炱菌(*Scorias capitata*);田中氏煤炱菌(*Capnodium tanakae*);柑桔灰色煤炱菌(*Limacinia japonica*) …… 161
图 96 座囊菌科(Dothideaceae)(一):芦苇裂瘤菌(*Scirrhia rimosa*);茶黑子小座囊菌[*Plowrightia* (=*Dothidella*) *ribesia*];接骨木类座囊菌(*Systremma*=*Dothidea sambuci*);三叶草黑斑菌(*Cymadothea trifolii*);葡萄黑腐菌(*Guignardia bidwellii*)…… 166
图 97 座囊菌科(二):梨褐斑小球壳菌(*Mycosphaerella sentina*);稻颖褐座囊菌(*Phaeosphaerella oryzae*);绿蠕孢小球壳菌(*Trematosphaerella cattanei*);蔷薇砖隔小球壳菌[*Pringsheimia* (=*Pleosphaerulina*) *rosarum*];稻多胞小球壳菌(*Sphaerulina miyakei*) …… 168
图 98 点盾座菌科(Stigmateaceae):汉荭鱼腥草点盾座菌(*Stigmatea robertiani*)。多口座菌科(Polystomellaceae):拟盘射盖多口座菌(*Hysterostomella discoidea*)。拟小盾座菌科(Micropeltaceae):扁平拟小盾座菌(*Micropeltis applanata*) …… 181
图 99 拟毛盾座菌科(Trichopeltaceae):华丽拟毛盾座菌(*Trichopeltis pulchella*)。小盾座菌科(Microthyriaceae):微观小盾座菌(*Microthyrium microscopicum*)。毛盾座菌科(Trichothyriaceae):倒囊毛盾座菌(*Loranthomyces sordidulus*) …… 181
图 100 纵裂壳菌科(Hysteriaceae):小孢纵裂壳菌(*Hysterium pulicare*);矩孢贝壳菌(*Mytilidion oblongisporum*) …… 182
图 101 白粉菌科(Erysiphaceae)(一):内丝白粉菌(*Leveillula taurica*);榛球针白粉菌(*Phyllactinia guttata*);多毛拟钩丝白粉菌(*Uncinulopsis polychaeta*=*U. shiraianus*) …… 185
图 102 白粉菌科(二):单囊白粉菌(*Sphaerotheca fuliginea*);蔷薇叉丝单囊壳菌(*Podosphaera oxyacanthae*);蓼白粉菌(*Erysiphe polygoni*);柳钩丝白粉菌(*Uncinula salicis*) …… 186
图 103 白粉菌科(三):桤叉丝白粉菌(*Microsphaera alni*);栾帚胞白粉菌(*Typhulocheta koelreuteriae*);栎帚胞白粉菌(*T. japonica*) …… 190
图 104 小煤炱菌科(Meliolaceae):柑桔小煤炱菌(*Meliola butleri*=*M. amphitricha*);刚竹小煤炱菌(*M. Phyllostachydis*)…… 190
图 105 角虫囊菌科(Ceratomycetaceae):翅缘自蔽虫囊菌(*Autoicomyces marginicola*)。多精虫囊菌科(Peyritschiellaceae):钩顶外胳虫囊菌(*Chitonomyces helicoferus*);贝氏外胳虫囊菌(*C. bakeri*)…… 193
图 106 长喙壳科(Ceratostomataceae):芒颈小长喙壳菌(*Ceratostomella barbirostris*);多胞长喙球菌(*Ceratosphaeria lampadophora*);铜绿长喙球菌(*C. aeruginosa*)。毛壳科(Chaetomiaceae):球毛壳菌(*Chaetomium globosum*);纸直毛壳菌(*Ascotricha chartarum*=*Chaetomium sopfii*)… 195
图 107 粪壳菌科(Sordariaceae):面包脉纹孢菌(*Neurospora sitophila*);四孢多尾孢菌(*Pleurage anserina*);曲颈粪壳菌(*Sordaria curvula*) …… 198
图 108 圆孔壳菌科(Amphisphaeriaceae):果核孢菌(*Caryospora putaminum*)。扁孔黑壳科(Lophiostomataceae):缝球菌属的一种(*Lophiosphaera* sp.);茎扁孔黑壳菌(*Lophiostoma caulium*) …… 200
图 109 日规壳科(Gnomoniaceae):大豆炭疽菌(*Glomerella glycines*);榆大原氏日规壳菌(*Gnomonia oharana*)。黑痣科(Phyllachoraceae):禾本科黑痣菌(*Phyllachora graminis*) …… 202
图 110 穿皮壳菌科(Diatrypaceae):碟状穿皮壳菌(*Diatrype disciformis*)。冠囊菌科(Coronophoraceae):细柄冠囊菌(*Coronophora angustata*)。棒囊菌科(Coryneliaceae):实心棒囊菌(*Corynelia uberata*);厚壁球孢棒囊菌(*C. orcophila*) …… 208

图 111 腐皮壳菌科(Diaporthaceae)(一):葡萄蔓枯菌(*Cryptosporella viticola*);栗疫病菌(*Endothia parasitica*) …… 212
图 112 腐皮壳菌科(二):柑桔褐色蒂腐菌(*Diaporthe citri*);桦隐孢壳菌(*Cryptospora betulae*);苹果干腐烂菌(*Valsa mali*);雪白壳菌(*Leucostoma nivea*) …… 213
图 113 麦角菌科(Clavicipitaceae)(一):香柱菌(*Epichloë typhina*);鳞翅目蛹虫草菌(*Cordyceps militaris*);禾锤柱座菌(*Balansia claviceps*) …… 218
图 114 麦角菌科(二):麦角菌(*Claviceps purpurea*) …… 220
图 115 麦角菌科(三):稻曲病菌(*Ustilaginoidea virens*) …… 221
图 116 鹿角菌科(Xylariaceae)(一):桑根腐壳菌(*Rosellinia aquila*);苹果泡癌菌(*Nummularia discreta*);木材焦壳白腐菌(*Ustulina deusta*=*U. maxima*) …… 223
图 117 鹿角菌科(二):半球炭团菌(*Hypoxylon coccineum*);同心轮层炭壳菌(*Daldinia concentrica*);牛粪孔座壳菌(*Poronia punctata*) …… 225
图 118 鹿角菌科(三):多形鹿角菌(*Xylaria polymorpha*);果生鹿角菌(*X. carpophila*);木内鹿角菌(*X. hypoxyla*) …… 226
图 119 肉座菌科(Hypocreaceae)(一):石榴干腐菌(*Nectriella versoniana*);朱红丛赤壳菌(*Nectria cinnabarina*);禾赤霉菌(*Gibberella zeae*=*G. saubinetii*) …… 229
图 120 肉座菌科(二):伯劳氏蠕孢丛赤壳菌(*Calonectria bloxamii*);竹锈线孢丛赤壳菌(*Ophionectria uredinicola*);线孢丛赤壳菌(*O. scolecospora*);细柄球囊菌(*Sphaerostilbe gracilipes*);红褐肉座菌(*Hypocrea rufa*) …… 233
图 121 肉座菌科(三):杏疔菌(*Polystigma deformans*);李疔菌(*P. rubrum*);金黄菌寄生菌(*Hypomyces aurantius*) …… 236
图 122 肉座菌科(四):竹黄(*Shiraia bambusicola*) …… 238
图 123 线孢盘菌科(Ostropaceae):灰色线孢盘菌(*Ostropa cinerea*);长曲喙线孢盘菌(*Robergea unica*) …… 239
图 124 地舌菌科(Geoglossaceae):棒形地匙菌(*Spathularia clavata*);毛地舌菌(*Geoglossum hirsutum*);胶锤舌菌(*Leotia gelatinosa*) …… 240
图 125 星裂盘菌科(Phacidiaceae):冷杉星裂盘菌(*Phacidium abietinum*);悬钩子皮下盘菌(*Hypoderma rubi*);松落叶纵裂盘菌(*Lophodermium pinastri*);落叶松纵裂盘菌(*L. laricinum*);槭点痣斑盘菌(*Rhytisma punctatum*);槭痣斑盘菌(*R. acerinum*) …… 242
图 126 皮盘菌科(Dermateaceae)(一):樱桃梢枯皮盘菌(*Dermatea cerasi*);软盘菌(*Mollisia benesuada*);樱桃叶穿孔盘菌(*Higginsia hiemalis*);醋栗偏盘菌(*Drepanopeziza ribis*) …… 246
图 127 皮盘菌科(二):草莓叶烧被盘菌(*Diplocarpon earlianum*);仁果红斑被盘菌(*D. soraueri*) …… 249
图 128 网座菌科(Cyttariaceae):假榉网座菌(*Cyttaria gunnii*) …… 250
图 129 柔膜菌科(Helotiaceae):杨枝枯内生盘菌(*Cenangium populneum*);落叶松癌肿菌(*Trichoscyphella willkommii*);铜绿盘菌(*Chlorosplenium aeruginosum*) …… 252
图 130 核盘菌科(Sclerotiniaceae)(一):菌核病菌(*Sclerotinia sclerotiorum*);唐菖蒲干腐座盘菌(*Stromatinia gladioli*=*sclerotinia gladioli*) …… 255
图 131 核盘菌科(二):葡萄孢盘菌之一种(*Botryotinia* sp.);美澳型核果褐腐菌(*Monilinia fructicola*) …… 258
图 132 核盘菌科(三):莱茵花大杯盘菌(*Ciboria amentacea*);山杨白小杯盘菌(*Ciborinia bifrons*) …… 263
图 133 核盘菌科(四):杜鹃花卵孢核盘菌(*Ovulinia azaleae*);老鹳草基腐线核盘菌(*Seaverinia geranii*) …… 266
图 134 盘菌目(Pezizales):子囊孢子的各种形态 …… 268

图 135 盘菌科 (Pezizaceae): 砖火丝菌 (*Pyronema domesticum*); 凸面根盘菌 (*Rhizina inflata*) …… 271
图 136 马鞍菌科 (Helvellaceae): 羊肚菌 (*Morchella esculenta*); 鹿花菌 (*Gyromitra esculenta*)…… 273
图 137 块菌科 (Tuberaceae) (一): 杜氏齿孢块菌 (*Hydnotrya tulasnei*); 刺球孢基块菌 (*Genea verrucosa*); 细毛基块菌 (*G. hispidula*); 穴孢皮氏块菌 (*Piersonia alveolata*)…… 274
图 138 块菌科(二): 红块菌(*Tuber rufum*); 冬块菌(*T. brumale*)……275
图 139 块菌科(三): 加州齿地菇 (*Hydnobolites californicus*); 刺地菇 (*Terfezia spinosa*)…… 275
图 140 无柄锈菌科 (Melampsoraceae) (一): 石竹小无柄锈菌 (*Melampsorella caryophyllacearum*); 酸樱桃盖痂锈菌 (*Thekopsora pseudo-cerasi*); 椴膨痂锈菌 (*Pucciniastrum tiliae*); 乌饭树丛枝病菌(*P. geoppertianum*); 桤小痂无柄锈菌(*Melampsoridium alni*)…… 280
图 141 无柄锈菌科(二): 松芍药柱锈菌 (*Cronartium flaccidum*)…… 284
图 142 无柄锈菌科 (三): 杜鹃金锈菌 (*Chrysomyxa rhododendri*); 田中氏蜡锈菌 (*Cerotelium tanakae*); 无花果被痂锈菌 (*Physopella fici*);亚麻无柄锈菌 (*Melampsora lini*)…… 285
图 143 无柄锈菌科(四): 枣多层锈菌 (*Phakopsora zizyphi-vulgaris*); 铁线莲鞘锈菌 (*Coleosporium clematidis*); 苣荬菜鞘锈菌 (*C. sonchi-arvensis*); 梨赫痂锈菌 (*Ochropsora ariae*)…… 287
图 144 柄锈菌科 (Pucciniaceae) (一): 悬钩子白单胞锈菌(*Gerwasia rubi*);咖啡驼孢锈菌 (*Hemileia vastatrix*); 盐肤木扁孢锈菌 (*Pileolaria klugkistiana*); 楷粗柄扁孢锈菌 (*P. pistaciae*); 蔷薇平链孢锈菌 (*Kühneola japonica*)…… 296
图 145 柄锈菌科(二): 悬钩子裸春孢锈菌 (*Gymnoconia peckiana*); 桃聚柄锈菌 (*Tranzschelia pruni-spinosae*); 桃白双胞锈菌 (*Leucotelium pruni-persicae*); 大叶榉胀壁锈菌 (*Uropyxis fraxini*); 竹苞锈菌 (*Stereostratum corticioides*); 灰叶伞锈菌 (*Ravenelia epiphylla*); 合欢伞锈菌 (*R. japonica*)…… 298
图 146 柄锈菌科(三): 叶底珠双胞伞锈菌(*Nothoravenelia japonica*); 悬钩子白多胞锈菌(*Hamaspora acutissima*); 地榆纵列多胞锈菌 (*Xenodochus carbonarius*); 蔷薇多胞锈菌 (*Phragmidium rosae multiflorae*); 金合欢球锈菌 (*Sphaerophragmium acaciae*) …… 302
图 147 柄锈菌科(四): 鱼藤"品"字孢锈菌 (*Haplophragmium kawakamii*); 合叶子倒"品"字孢锈菌 (*Triphragmium ulmariae*); 洋虎耳草拟倒"品"字孢锈菌(*Triphragmiopsis jeffersoniae*); 香椿刺壁三孢锈菌 (*Nyssopsora cedrelae*)……306
图 148 柄锈菌科(五): 无色顶担子锈菌 (*Maravalia achroa*); 梨东方胶锈菌 (*Gymnosporangium haraeanum*)…… 308
图 149 柄锈菌科(六): 中国鞘柄锈菌 (*Coleopuccinia sinensis*);枇杷鞘柄锈菌 (*C. simplex*);昆明鞘柄锈菌 (*C. kunmingensis*)…… 311
图 150 柄锈菌科(七): 小米单胞锈菌 (*Uromyces setariae-italicae*); 甜菜单胞锈菌 (*U. betae*); 网孢单胞锈菌 (*U. dictyosperma*); 苜蓿条纹单胞锈菌 (*U. striatus*); 菜豆锈病菌 (*U. appendiculatus*); 蚕豆单胞锈菌 (*U. fabae*); 紫云英单胞锈菌 (*U. punctatus*); 茭白单胞锈菌(*U. coronatus*); 薯蓣罗氏柄锈菌 (*Rostrupia dioscoreae*)…… 312
图 151 柄锈菌科(八): 禾秆锈菌(*Puccinia graminis*)…… 318
图 152 柄锈菌科(九): 禾叶褐锈菌 (*Puccinia rubigo-vera*); 小麦条锈菌(*P. glumarum*);禾冠柄锈菌 (*P. coronata*); 大麦柄锈菌(*P. hordei*); 向日葵柄锈菌(*P. helianthi*); 香葱柄锈菌(*P. porri*)… 320
图 153 柄锈菌科(十): 刚竹柄锈菌 (*Puccinia phyllostachydis*); 梭孢刚竹柄锈菌(*P. longicornis*); 薄荷柄锈菌(*P. menthae*); 前胡柄锈菌 (*P. nanbuana*)…… 324
图 154 柄锈菌科(十一): 巨孢罩膜双胞锈菌 (*Miyagia macrospora*); 木姜子被柄锈菌 (*Xenostele litseae*)…… 330
图 155 半知锈菌 (Uredinales Imperfecti): 桑夏孢锈菌 (*Uredo moricola*); 桑春孢锈菌 (*Aecidium*

mori) …… 332
图 156 黑粉菌科 (Ustilaginaceae) (一): 稻叶黑粉菌 (*Entyloma oryzae*); 稻粒黑穗菌 (*Neovossia horrida*); 小麦网腥黑穗菌 (*Tilletia caries*); 小麦光腥黑穗菌 (*T. foetida*); 高粱坚黑穗菌 (*Sphacelotheca sorghi*); 高粱散黑穗菌 (*S. cruenta*) …… 336
图 157 黑粉菌科(二): 麦散黑穗菌 (*Ustilago nuda*); 大麦坚黑穗菌 (*U. hordei*); 玉米黑粉菌 (*U. maydis*); 粟黑粉菌(*U. crameri*); 蓼瘤黑粉菌(*Melanopsichium austro-americanum*) …… 340
图 158 黑粉菌科(三): 高粱爱仑堡团黑粉菌(*Sorosporium ehrenbergii*); 稗球黑粉菌 (*Tolyposporium bullatum*); 苔楔孢黑粉菌 (*Thecaphora aterrima*); 白头翁囤黑粉菌 (*Urocystis anemones*); 泽泻实球黑粉菌(*Doassansia alismatis*); 慈姑虚球黑粉菌 (*Doassansiopsis horiana*) …… 343
图 159 杯黑粉菌科 (Graphiolaceae): 海枣杯黑粉菌 (*Graphiola phoenicis*); 第氏杯黑粉菌 (*G. thaxteri*) …… 346
图 160 隔担子耳科 (Septobasidiaceae): 勃氏隔担子耳 (*Septobasidium burtii*) …… 348
图 161 木耳科 (Auriculariaceae): 紫纹羽卷担子菌 (*Helicobasidium purpureum*); 木耳 (*Auricularia auricula-judae*) …… 351
图 162 皮生耳科 (Phleogenaceae): 蚀皮皮生耳 (*Phleogena decorticata*) …… 352
图 163 链担子菌科(Sirobasidiaceae): 血红链担子菌 (*Sirobasidium sanguineum*)。银耳科 (Tremellaceae): 银耳 (*Tremella fuciformis*)。被担子科 (Hyaloriaceae): 柄被担子菌 (*Hyaloria pilacre*) …… 353
图 164 花耳科 (Dacryomycetaceae): 胶杯耳 (*Femsjonia luteo-alba*); 桂花耳 (*Dacryopinax spathularia*) …… 355
图 165 杜氏耳科 (Tulasnellaceae): 紫杜氏耳 (*Tulasnella viola*) …… 356
图 166 外担子科 (Exobasidiaceae): 茶网饼菌 (*Exobasidium reticulatum*); 核桃丛枝病菌 (*Microstroma juglandis*) …… 357
图 167 革菌科 (Thelephoraceae): 稻纹枯菌 (*Pellicularia sasakii*); 离心网膜革菌 (*P. centrifuga*); 银叶病菌 (*Stereum purpureum*) …… 359
图 168 珊瑚菌科 (Clavariaceae): 杵形珊瑚菌 (*Clavaria pistillaris*); 小麦雪腐菌 (*Typhula itoana*)。鸡油菌科 (Cantharellaceae): 鸡油菌(*Cantharellus cibarius*)。齿菌科 (Hydnaceae): 猴头菌 (*Hericium erinaceus*) …… 363
图 169 多孔菌科 (Polyporaceae) (一): 干朽绒孔菌 (*Merulius lacrymans*); 灵芝 (*Ganoderma lucidum*); 基腐灵芝 (*G. applanatum*) …… 369
图 170 多孔菌科(二): 白干朽菌 (*Poria vaillantii*); 无毛卧孔菌 (*P. aneirina*); 网卧孔菌 (*P. reticulata*); 香栓菌 (*Trametes suaveolens*) …… 370
图 171 多孔菌科(三): 火绒层孔菌 (*Fomes fomentarius*); 松根层孔菌 (*F. annosus*) …… 371
图 172 多孔菌科(四): 冷杉多孔菌 (*Polyporus abietinus*); 桦木多孔菌 (*P. betulinus*); 鳞多孔菌 (*P. squamosus*); 硫色多孔菌 (*P. sulfureus*) …… 374
图 173 多孔菌科(五): 糙鳞迷孔菌 (*Daedalea confragosa*); 桦革裥菌 (*Lenzites betulina*); 篱边革裥菌 (*L. sepiaria*) …… 377
图 174 松塔牛肝菌科 (Strobilomycetaceae): 松塔牛肝菌 (*Strobilomyces strobilaceus*) …… 379
图 175 牛肝菌科(Boletaceae) (一): 松林亚牛肝菌(*Boletinus punctatipes* var. *pinetorum*); 点柄粘盖牛肝菌(*Suillus granulatus*); 黄粉末牛肝菌(*Pulveroboletus ravenelii*) …… 380
图 176 牛肝菌科(二): 土色牛肝菌(*Boletus luteus*); 美味牛肝菌(*B. edulis*); 褐疣柄牛肝菌(*Leccinum scabrum*); 苦粉孢牛肝菌 (*Tylopilus felleus*) …… 380
图 177 白蘑科 (Tricholomataceae) (一): 黄毛北风菌 (*Pleurotus nidulans*); 丛毛香菇 (*Lentinus vil-*

losus)；普通裂褶菌 (*Schizophyllum commune*)；臭粉褶菌 (*Entoloma nidorosum*)；香杯菌 (*Clitocybe fragrans*) …… 386
图 178 白蘑科(二)：黄褶白蘑 (*Tricholoma equestre*)；毛缘白蘑 (*T. vaccinum*)；钮扣脐伞菌 (*Omphalia fibula*)；蜜环菌 (*Armillaria mellea*) …… 386
图 179 白蘑科(三)：核生金钱菌(*Collybia tuberosa*)；硬柄皮伞菌(*Marasmius oreades*)；蒜味皮伞菌 (*M. scorodonius*) …… 387
图 180 毒伞菌科 (Amanitaceae)：草菇 (*Volvaria volvacea*)；毒伞菌 (*Amanita phalloides*)…… 387
图 181 黑伞菌科(Agaricaceae)：蘑菇(*Agaricus campestris*)；乳状环柄菇(*Lepiota mastoidea*)…… 388
图 182 假黑伞菌科(Strophariaceae)：铜绿假黑伞菌(*Stropharia aeruginosa*)；翘鳞环锈伞菌(*Pholiota squarrosa*) …… 388
图 183 网褶菌科(Paxillaceae)：耳状网褶菌 (*Paxillus panuoides*)。红菇科 (Russulaceae)：稀褶黑菇 (*Russula nigricans*)；松乳菇 (*Lactarius deliciosus*) …… 389
图 184 原腹菌科 (Protogastraceae)：根生原腹菌 (*Protogaster rhizophilus*)。黑腹菌科 (Melanogastraceae)：美柄黑腹菌(*Torrendia pulchella*)。腹菌科(Hymenogastraceae)：软腹菌(*Hymenogaster tener*) …… 394
图 185 笼头菌科 (Clathraceae)：笼头菌 (*Clathrus ruber*)；红星笼头菌 (*Aseroë rubra*)；从角锤端笼头菌(*Kalchbrennera corallocephala*)。鬼笔菌科(Phallaceae)：长裙竹荪(*Dictyophora indusiata*)；白鬼笔菌 (*Phallus impudicus*) …… 397
图 186 灰包菌科 (Lycoperdaceae)：网纹灰包菌 (*Lycoperdon perlatum*)；紫色马勃菌 (*Calvatia lilacina*)；龟裂马勃菌 (*C. caelata*)；白脱盖灰包菌 (*Disciseda candida*)…… 399
图 187 地星菌科(Geastraceae)：量湿地星菌(*Geastrum hygrometricum*)；星孔地星菌(*Geaster fenestratus*)。灰锤菌科 (Tulostomataceae)：红皮美口腹菌 (*Calostoma cinnabarinum*)；灰钉菌 (*Battarrea phalloides*)。轴灰包菌科 (Podaxaceae)：奚氏轴灰包菌 (*Podaxis schweinfurthii*)… 401
图 188 硬皮马勃菌科 (Sclerodermataceae)：金黄硬皮马勃菌 (*Scleroderma aurantiacum*) …… 402
图 189 鸟巢菌科(Nidulariaceae)：普通花盆菌 (*Crucibulum vulgare*)。弹球菌科 (Sphaerobolaceae)：弹球菌(*Sphaerobolus stellalus*)…… 403
图 190 球壳孢科无色单胞族 (Hyalosporeae of Sphaeropsidaceae) (一)：白粉寄生菌 (*Cicinnobolus cesatii*)；稻丝球壳霉 (*Sphaeronema oryzae*)；柠檬干枯菌 (*Deuterophoma tracheiphila*) …… 408
图 191 球壳孢科无色单胞族(二)：草莓褐斑菌 (*Dendrophoma obscurans*)；稻谷枯菌 (*Phyllosticta glumarum*)；甜菜蛇眼茎点菌 (*Phoma betae*) …… 409
图 192 球壳孢科无色单胞族(三)：梨轮纹大茎点菌(*Macrophoma kuwatsukaii*)；甘薯基腐菌(*Plenodomus destruens*)；稻黑点病菌 (*Pyrenochaeta oryzae*)；柑桔褐色蒂腐拟茎点菌 (*Phomopsis citri*)；桑小穴壳菌 (*Dothiorella mori*) …… 421
图 193 球壳孢科暗色单胞族 (Phaeosporeae of Sphaeropsidaceae) (一)：长柄壳小单胞菌 (*Haplosporella longipes*)；仁果黑腐壳大卵孢霉 (*Sphaeropsis malorum*) …… 432
图 194 球壳孢科暗色单胞族(二)：葡萄白腐菌 (*Coniothyrium diplodiella*)；壳小圆孢菌的一种 (*C.* sp.) …… 433
图 195 球壳孢科无色双胞族(Hyalodidymeae of Sphaeropsidaceae)：小豆斑纹菌(*Ascochyta phaseolorum*)；柳梭形壳明单隔孢菌(*Diplodina salicis*)；锈寄生菌 (*Darluca filum*)…… 435
图 196 球壳孢科暗色双胞族 (Phaeodidymeae of Sphaeropsidaceae)：槭球色单隔孢菌 (*Botryodiplodia acerina*)；禾谷小壳色单隔孢菌 (*Diplodiella oryzae*)；柑桔蒂腐菌 (*Diplodia natalensis*)…… 440
图 197 球壳孢科多胞亚科无色多胞族 (Hyalophragmeae of Sphaeropsidaceae)：杨壳多隔孢菌

(*Stagonospora populi*)。暗色多胞族(Phaeophragmeae of Sphaeropsidaceae):稻壳色多隔枝孢菌(*Hendersonia oryzaecola*); 稻壳色多隔孢菌 (*H. oryzae*); 麦类曲穗病菌(*Dilophospora alopecuri*)…… 443

图 198 球壳孢科线状孢亚科 (Scolecosporoideae of Sphaeropsidaceae): 镰刀壳秆孢菌(*Rhabdospora falx*); 小麦叶枯壳针孢菌 (*Septoria tritici*); 稻壳褐针孢菌 (*Phaeoseptoria oryzae*); 禾壳尾孢菌 (*Phleospora graminearum*) …… 447

图 199 类肉座菌科 (Nectrioidaceae): 石榴干腐鲜壳孢菌 (*Zythia versoniana*); 白粉虱赤座梭孢霉 (*Aschersonia aleyrodes*)…… 455

图 200 半壳孢科 (Leptostromataceae) (一): 械漆斑菌 (*Melasmia acerina*); 忍冬细盾壳菌 (*Leptothyrium periclymeni*); 仁果煤污菌 (*Glocodes pomigena*) …… 457

图 201 半壳孢科(二): 大孢长半壳孢菌(*Leptostroma macrospora*); 纵裂小长半壳孢菌 (*Leptostromella hysterioides*) …… 458

图 202 裂壳孢科 (Excipulaceae): 杨枝枯歧裂壳菌 (*Dothichiza populae*); 悬铃木碟裂壳菌 (*Discula platani*); 柳枝盘裂壳菌 (*Discella carbonacea*); 芦荟盘裂壳菌 (*D. aloetica*) …… 462

图 203 黑盘孢科无色单胞族 (Hyalosporeae of Melanconiaceae) (一): 柑桔痂痴菌 (*Sphaceloma fawcetti*); 葡萄黑痘菌 (*S. ampelina*); 果腐盘长孢菌 (*Gloeosporium fructigenum*); 悬铃木炭疽菌 (*G. nervisequum*) …… 464

图 204 黑盘孢科无色单胞族(二): 肉色粘盘孢菌 (*Myxosporium carneum*); 菜豆炭疽刺盘菌(*Colletrichum lindemuthianum*);洋葱炭疽刺盘孢菌(*C. circinans*); 茄果腐丛刺胶盘孢菌(*Vermicularia capsici*) …… 468

图 205 黑盘孢科暗色单胞族 (Phaeosporeae of Melanconiaceae): 椭圆黑盘孢菌 (*Melanconium oblongum*)。无色双胞族(Hyalodidymeae): 苹果褐斑盘单隔孢菌(*Marssonina mali*)。无色多胞族 (Hyalophragmeae): 桑褐纹盘明隔孢菌 (*Septogloeum mori*) …… 476

图 206 黑盘孢科暗色多胞族 (Phaeophragmeae of Melanconiaceae) (一): 李干癌盘色多隔孢菌 (*Coryneum beyijerinckii*) …… 480

图 207 黑盘孢科暗色多胞族(二): 苹果叶斑盘单毛孢菌 (*Monochaetia mali*); 枇杷轮斑盘多毛孢菌 (*Pestalotia funer*)……481

图 208 黑盘孢科线状孢亚科 (Scolecosporoideae of Melanconiaceae): 李柱孢霉 (*Cylindrosporium padi*); 苹果斑点柱孢霉 (*C. pomi*) …… 486

图 209 丛梗孢科单胞亚科卵形孢霉族(Moniliaceae-Amerosporoideae-Oosporeae)(一): 梨卵形孢霉 (*Oospora piricola*); 白地霉 (*Geotrichum candidum*) …… 489

图 210 丛梗孢科单胞亚科卵形孢霉族(二): 面包串珠霉 (*Monilia sitophila*); 拟串珠粉孢霉 (*Oidium monilioides*=*Erysiphe graminis*); 凤仙花粉孢霉(*O. balsamii*=*E. polygoni*)…… 490

图 211 丛梗孢科单胞亚科头孢霉族 (Moniliaceae-Amerosporoideae-Cephalosporieae) (一): 绿木霉 (*Trichoderma viride*); 番茄软腐葡萄孢霉 (*Botryosporium pulchrum*) …… 493

图 212 丛梗孢科单胞亚科头孢霉族(二): 禾条斑头孢霉(*Cephalosporium gramineum*)…… 494

图 213 丛梗孢科单胞亚科曲霉族 (Moniliaceae-Amerosporoideae-Aspergilleae): 融粘帚霉 (*Gliocladium deliquescens*); 土壤中的一种梨孢帚霉 (*Scopulariopsis* sp.); 瓶梗青霉的一种 (*Paecilomyces* sp.)…… 500

图 214 丛梗孢科单胞亚科葡萄孢族 (Moniliaceae-Amerosporoideae-Botrytideae) (一): 线虫束梗孢霉(*Meria coniospora*); 土色侧孢霉(*Sporotrichum geochroum*)…… 514

图 215 丛梗孢科单胞亚科葡萄孢族(二): 多主瘤梗单胞霉 (*Phymatotrichum omnivorum*); 灰葡萄孢(*Botrytis cinerea*); 禾纤细小卵孢霉 (*Ovularia pusilla*)…… 516

图 216 丛梗孢科单胞亚科轮枝霉族 (Moniliaceae-Amerosporoideae-Verticillieae) (一): 绮丽穗霉 (*Spicaria elegans*); 茄穗霉 (*S. solani*); 黄萎轮枝霉 (*Verticillium albo-atrum*)…… 519
图 217 丛梗孢科单胞亚科轮枝霉族(二): 垩白僵霉 (*Beauveria bassiana*); 红笋顶孢霉 (*Acrostalagmus cinnabarinus*) …… 520
图 218 丛梗孢科双胞亚科 (Moniliaceae-Didymosporoideae): 红丝菌疣孢霉 (*Mycogone rosea*); 粉红聚端孢霉 (*Trichothecium roseum*); 黑麦云纹喙孢霉 (*Rhynchosporium secalis*); 毛莫叶斑单梗双胞霉(*Didymaria didyma*) …… 522
图 219 丛梗孢科多胞亚科(Moniliaceae-Phragmosporoideae): 红边鞭孢霉(*Mastigosporium rubricosum*); 白鞭孢霉 (*M. album*); 禾短梗梭孢霉 (*Fusoma rubricosa*); 梭形小指孢霉 (*Dactylella ellipsospora*); 纤小指孢霉 (*D. leptospora*); 棉白斑长隔孢霉 (*Ramularia areola*); 稻瘟霉 (*Piricularia oryzae*) …… 525
图 220 丛梗孢科线状孢亚科 (Moniliaceae-Scolecosporoideae): 十字花科白霉 (*Cercosporella albomaculans*) …… 531
图 221 暗梗孢科单胞亚科假黑粉霉族 (Dematiaceae-Amerosporoideae-Coniosporieae): 芦苇假黑粉霉(*Coniosporium arundinis*) …… 535
图 222 暗梗孢科单胞亚科圆酵母族 (Dematiaceae-Amerosporoideae-Toruleae): 甘薯黑痣串孢霉 (*Monilochaetes infuscans*); 古老结实串孢霉(*Hormiscium antiquum*); 朽木圆酵母菌(*Torula antennata*); 刺圆酵母菌(*T. asperula*)…… 536
图 223 暗梗孢科单胞亚科黑葱花霉族 (Dematiaceae-Amerosporoideae-Periconieae): 黑葱花霉 (*Periconia byssoides*); 暗黑葱花霉(*P. atra*); 褐球黑葱花霉(*P. cambrensis*) ……537
图 224 暗梗孢科单胞亚科单头孢霉族 (Dematiaceae-Amerosporoideae-Monotosporeae): 黑小单头孢霉 (*Acremoniella atra*); 球黑孢霉(*Nigrospora sphaerica*);黍黑孢霉(*N. panici*)……538
图 225 暗梗孢科单胞亚科内串生孢霉族 (Dematiaceae Amerosporoideae-Chalareae): 烟草拟黑根霉(*Thielaviopsis basicola*) ……541
图 226 暗梗孢科双胞亚科 (Dematiaceae-Didymosporoideae) (一): 仁果环黑星霉 (*Spilocaea pomi* =*Fusicladium dendriticum*); 梨黑星霉(*Fusicladium pirinum*); 三宅氏芽枝霉(*Cladosporium miyakei*); 禾黑芽枝霉(*C. herbarum*)……543
图 227 暗梗孢科双胞亚科 (二): 三叶草黑斑集梗屈顶霉 (*Polythrincium trifolii*); 棕木杆孢丛竿霉 (*Passalora bacilligera*);禾条斑束梗单隔霉(*Scolecotrichum graminis*) ……548
图 228 暗梗孢科多胞亚科(Dematiaceae-Phragmosporoideae)(一): 羽扇豆叶斑丝孢霉(*Ceratophorum setosum*); 卷喙丝孢霉 (*C. helicosporum*); 李穿孔刀孢霉 (*Clasterosporium carpophilum*); 青篱竹小窦氏霉 (*Deightoniella arundinacea*) ……551
图 229 暗梗孢科多胞亚科(二): 多主棒孢霉 (*Corynespora cassiicola*); 柑桔棒孢霉 (*C. citricola*); 艾氏细顶棍孢霉 (*Sporidesmium ehrenbergii*) ……552
图 230 暗梗孢科多胞亚科(三): 倒卵形短蠕孢霉 (*Brachysporium obovatum*); 马铃薯煤斑霉(*Spondylocladium atrovirens*); 桑叶轮纹煤斑霉 (*S. mori*); 鸢尾褐斑瘤蠕孢霉 (*Heterosporium gracile*) ……553
图 231 暗梗孢科多胞亚科(四): 稻胡麻斑霉 (*Helminthosporium oryzae*); 新月弯孢霉 (*Curvularia lunata*); 稻秆腐双曲孢霉(*Nakatea sigmoideum*); 稻卷芒双曲孢霉(*N. irregulare*)……556
图 232 暗梗孢科砖隔孢亚科 (Dematiaceae-Dictysporoideae)(一): 朽木镰孢霉 (*Coniothecium perplexum*); 异孢迭球霉(*Sarcinella heterspora*); 朽木顶丛隔孢霉(*Berkleasmium concinnum*)……563
图 233 暗梗孢科砖隔孢亚科(二): 三叶草叶斑匍柄霉 (*Stemphylium sarcinaeforme*); 梨形匙孢霉 (*Mystrosporium piriforme*); 细交链孢霉 (*Alternaria tenuis*); 散生表丝联球孢霉 (*Fumago*

vagans) ……565
图 234 暗梗孢科线状孢亚科(Dematiaceae-Scolecosporoideae):葡萄束梗尾孢霉(*Cercospora viticola*); 芹菜早枯尾孢霉(*C. apii*) ……581
图 235 束梗孢科鲜色单胞族(Stilbaceae-Hyalosporeae): 虫花菌(*Isaria farinosa*) ……599
图 236 束梗孢科暗色单胞族(Stilbaceae-Phaeosporeae): 榆梢枯粘束梗霉(*Graphium ulmi*); 坚硬粘束梗霉(*G. rigidum*); 马铃薯褐腐束梗霉(*Stysanus stemonites*)……600
图 237 瘤座孢科鲜色单胞族(Tuberculariaceae-Hyalosporeae)(一): 幹癌瘤座霉(*Tubercularia vulgaris*); 合生瘤座霉(*T. confluens*); 红多枝瘤座霉小孢变种(*Dendrodochium rubellum* var. *microsporium*); 亲和多枝瘤座霉(*D. affine*)……604
图 238 瘤座孢科鲜色单胞族(二): 苹果叶斑粘垫座霉(*Illosporium malifoliorum*); 苹果干腐周毛座霉(*Volutella fructi*); 红周毛座霉(*V. ciliata*) ……607
图 239 瘤座孢科暗色单胞族(Tuberculariaceae-Phaeosporeae): 黑粘座孢霉(*Myrothecium roridum*) …608
图 240 瘤座孢科无色多胞族(Tuberculariaceae-Hyalophragmeae): 镰孢霉(*Fusarium*)的 9 个种,示孢子的种类和形态 ……613
图 241 瘤座孢科暗色多胞族(Tuberculariaceae-Phaeophragmeae): 果生粉粒座孢霉(*Trimmatostroma fructicola*);极梢枯外孢霉(*Exosporium tiliae*) 暗色砖隔孢霉族(Tuberculariaceae-Phaeodictyeae): 黑附球霉(*Epicoccum nigrum*); 瘤壁附球霉(*E. granulatum*)……639
图 242 螺旋孢霉科(Helicosporaceae): 稻卷喙旋孢霉(*Helicoceras oryzae*);樟镰形旋孢霉(*Drepanoconis larvaeformis*); 勃氏小异孢霉(*Xenosporella berkeleyi*) ……644
图 243 无孢菌群(Mycelia Sterilia)(一): 稻枯斑丝核菌(*Rhizoctonia oryzae*); 立枯丝核菌(*R. solani*); 多芽团丝核菌(*Papulaspora manifica*) ……646
图 244 无孢菌群(二): 稻球小菌核菌(*Sclerotium hydrophilum*); 稻秆腐小菌核菌(*S. oryzae*); 稻深褐小菌核菌(*S. oryzae-sativae*); 稻灰色小菌核菌(*S. fumigatum*) ……648

真 菌 门 [FUNGI]

真菌属于藻菌植物的一个门，它的特征是：(1)不分化为根，茎，叶；(2)不产生维管束；(3)没有叶绿素。

真菌的营养体为单细胞，或有拟根，以至分枝繁茂；有隔膜或无隔膜的丝状体。无性繁殖产生有纤毛而能游泳的游动孢子(zoospore)，或不能游动的孢囊孢子(sporsagiospore)和不能游动的内生的或外生的分生孢子(conidium)。有性繁殖由配子(gamete)成对配合成合子(zygote)；或由不分化成配子的配子囊(gametangium)互相结合直接生成孢子[卵孢子或接合孢子(oospore, zygospore)]；或由性细胞进行质配(plasmogamy)，经过一段生长期再形成内生的子囊孢子(ascospore)或外生的担孢子(basidiospore)。

真菌一般分为三纲一类如下：

1. 产生有性孢子 ……2
1. 有性孢子不详或不发生……半知菌类 [**Fungi Imperfecti**]
2. 菌体单细胞或丝状，无隔膜，常多核……藻菌纲 [**Phycomycetes**]
2. 菌体多为丝状体，有隔膜……3
3. 有性孢子生在囊状组织内；菌丝细胞单核或数核；无性繁殖发达，生分生孢子……
…… 子囊菌纲 [**Ascomycetes**]
3. 有性孢子生在担子上，外生；菌丝细胞多双核，无性繁殖不发达……担子菌纲 [**Basidiomycetes**]

藻菌纲 [PHYCOMYCETES]

藻菌由于生长习性近似藻类，且在形态上也有平行现象，所以称为藻菌。生在水中或潮湿的土壤中，少数生于陆上。腐生或寄生以至专性寄生。营养体为单细胞；或兼生无细胞核的根状菌丝体 (rhizomycelium)；或为分枝繁茂，无隔膜，多细胞核的管状菌丝。无性生殖产生形状不规则，或有特定形态的，不脱落或脱落的孢子囊 (sporangium)，产生能游动的游动孢子或不能游动的孢囊孢子。有性生殖产生由两个配子结合而成的合子，由两个大小不同的配子囊结合而成的卵孢子，或由大小相似的配子囊结合而成的接合孢子。

根据鞭毛的形态，数目和位置可将藻菌分为下列各目：

目 检 索 表

1. 无性阶段的孢子为游动孢子…… 2
1. 无性阶段的孢子为不动的孢囊孢子或与分生孢子相似的孢子囊……10
2. 游动孢子具一鞭毛…… 3
2. 游动孢子具二鞭毛…… 6
3. 鞭毛在孢子前端……前毛菌目(丝壶菌目)[Hyphochytriales = Anisochytridiales] (3 页)
3. 鞭毛在孢子后端…… 4
4. 菌体为整体产果式(holocarpic)或分体产果式(eucarpic)，如为第二式，子实体由假根固着于基物上；游动孢子通常含有一个显明的油点……壶菌目[Chytridiales] (3 页)
4. 菌体常发展颇为发达而象菌丝的营养部分，上有生殖器管；游动孢子内无显明的油点…… 5
5. 有厚壁的孢子囊，也常有薄壁的；菌体大都由显著的基部细胞上所发生的纤细假根附着于基物上；有性生殖由同形配子或异形配子结合成合子；游动孢子内有核帽(nuclear cap)……
……芽枝菌目[Blastocladiales] (13 页)
5. 只有薄壁孢子囊，菌体由纤细而分枝繁密的菌丝组成，无明显的基部细胞；有性生殖由一游动精子与一静的卵球结合而成；游动孢子的顶部内有许多小颗粒……单毛菌目 [Monoblepharidales](15 页)
6. 游动孢子的两根鞭毛长短不同，但同为尾鞭(whiplash)式……根肿菌目[Plasmodiophorales] (16 页)
6. 游动孢子的两根鞭毛长短相似，前方的 1 根属茸鞭 (tinsel) 式，后方的 1 根属尾鞭式…… 7
7. 游动孢子在孢子囊内形成，常为两游式 (diplanetic)…… 8
7. 游动孢子在孢子囊内形成，或部分地或全部地在孢子囊外的一个临时泡囊(vesicle) 内形成，很少为两游式的…… 9
8. 菌体为整体产果式或分体产果式，如为第二式，菌丝不成段缢束，也不从一个明显的基部细胞生出；藏卵器含有一个至十几个卵球…… 水霉目 [Saprolegniales] (20 页)
8. 菌丝为分体产果式，菌丝成段缢束，从一明显的基部细胞生出；藏卵器典型地只含一个卵球……
……水节霉目 [Leptomitales] (25 页)
9. 通常水生，菌体为整体产果式，不分枝或简单的分枝；大都寄生于藻和水生藻菌……
……链壶菌目[Lagenidiales] (26 页)
9. 通常陆生，寄生于高等植物或生在土中；菌体为分体产果式；游动孢子囊有时不形成游动孢子，脱落，萌发生芽管与分生孢子相同…… 霜霉目[Peronosporales] (28 页)
10. 通常腐生，很少寄生于真菌；无性孢子主要为生在孢子囊中的孢囊孢子或与分生孢子相似的

孢子囊…… 毛霉目 [Mucorales] (58 页)

10. 通常寄生于昆虫或其他小动物，很少寄生于植物(藻、蕨的原叶体、真菌)，或腐生在粪堆和蛙粪上；孢子顶生或侧生在孢子梗上…… 虫霉目 [Entomophthorales] (92 页)

前毛菌目 [Hyphochytriales]

菌体简单与壶菌相似，但细胞壁不呈纤维素反应。游动孢子具有一茸鞭式的前鞭毛。本目分为 3 个科。

1. 菌体单中心，内生，整体产果式；形成孢子囊或休眠孢子……1. 前毛油壶菌科 [Anisolpidiaceae]
1. 菌体单中心，分体产果式；孢子和休眠孢子外生，假根内生 ……2. 内根壶菌科 [Rhizidiomycetaceae]
1. 菌体多中心，根状菌丝体的顶端或中间的细胞膨大成为孢子囊或休眠孢子……
…… 3. 丝壶菌科 [Hyphochytriaceae]

前毛油壶菌科 [Anisolpidiaceae]

1. 游动孢子囊产生出管；菌体近乎圆形…… 2
1. 无出管；菌体多长卵形，管状或不规则分瓣，壁厚……1. 囊壶菌属 [*Cystochytrium* Cook]
2. 菌体有壁，出管一至数个，一般较短……2. 前毛油壶菌属 [*Anisolpidium* Karling]
2. 菌体无壁，变形虫状，出管常只有一个，很长……3. 李氏前毛油壶菌属 [*Reessia* Fischer]

内根壶菌科 [Rhizidiomycetaceae]

1. 游动孢子在孢子囊萌发时所生的泡囊内形成…… 1. 内根壶菌属 [*Rhizidiomyces* Zopf] (图 1:5—7)
1. 游动孢子在孢子囊内形成…… 2. 内孢内根壶菌属 [*Latrostium* Zopf] (图 1:1—4)

丝壶菌科 [Hyphochytriaceae]

1. 游动孢子囊的根状菌丝体较长…… 1. 丝壶菌属 [*Hyphochytrium* Zopf] (图 1:8—9)
1. 游动孢子囊的根状菌丝体较短……2. 拟串丝壶菌属 [*Catenariopsis* Couch]

壶 菌 目 [Chytridiales]

极大部分生于水中，少数生于土中。腐生或寄生于藻、水生藻菌和水生小动物，少数寄生于种子植物。游动孢子有一后鞭毛。菌体为单细胞，或有假根，或生不规则、不发达的根状菌丝体。根据 Whiffen (1944)的意见分为下列 7 个科：

1. 菌体整体产果式…… 2
1. 菌体分体产果式…… 4
2. 菌体形成一个单独的孢子囊 ……1. 油壶菌科[Olpidiaceae] (5 页)
2. 菌体形成多数孢子囊…… 3
3. 菌体长形，变成一系列的孢子囊……2. 邻绵霉科[Achlyogetonaceae] (7 页)

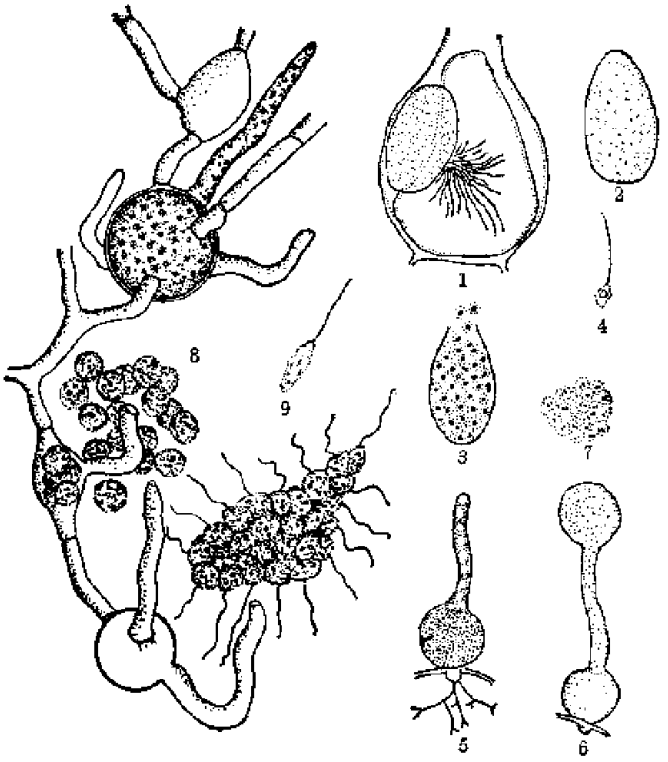


图 1 前毛菌目 (Hyphochytriales)

1—4. 巨球内孢内根壶菌 (*Latrostium comprimens* Zopf) 在无隔藻 (*Vaucheria*) 的藏卵器内：1. 孢子囊在寄主藏卵器内的卵上，假根生在卵内；2. 孢子囊有一旁生大突起；3. 在突起处放出孢子；4. 有前单鞭毛的游动孢子 (Zopf)。5—7. 丝基内根壶菌 (*Rhizidiomyces apophysatus* Zopf) 在绵霉 (*Achlya*) 的藏卵器上：5. 成熟的有囊下泡，示有出管的孢子囊；6. 孢子囊的内容物已转移于出管顶端的泡囊；7. 孢子囊外形成的游动孢子 (Zopf)。8—9. 串珠丝壶菌 (*Hyphochytrium catenoides* Karling) (生在腐败的玉米上)：8. 菌体的一部分，示游动孢子在出管口形成的一堆静孢子和有出管的孢子囊；9. 有前单鞭毛的游动孢子 (Karling)。

3. 菌体成一原孢子囊群 (prosorus)……3. 集壶菌科[Synchytriaceae] (7 页)

4. 菌体单中心式…… 5

4. 菌体多中心式…… 6

5. 游动孢子的静子 (cyst) 膨大成一游动孢子囊[根壶菌亚科 Rhizidioideae]或原孢子囊[多主壶菌亚科 Polyphagoideae]或芽管，由此发生原孢子囊，它的内含物转入游动孢子的静子体内，后者开始膨大成为一游动孢子囊[壶菌亚科 Chytridioideae]……4. 根壶菌科① [Rhizidiaceae] (8 页)

5. 游动孢子的静子不膨大成一游动孢子囊或原孢子囊，芽管膨大成一游动孢子囊[内囊壶菌亚科]，或原孢子囊[双囊壶菌亚科 Diplophlyctoideae]……5. 内囊壶菌科[Entophlyctaceae] (10 页)

6. 大多数腐生于基物外或内 (extra 或 intramatrical)；形成许多由根状菌丝连结的中心；孢子囊壁薄，顶生或时常生在菌丝中间 (intercalary)；休眠孢子壁厚，看来不是有性生殖的结果……
…… 6. 歧壶菌科② [Cladochytriaceae] (11 页)

① 根壶菌科 [Rhizidiaceae]，包括 Sparrow 的泡壶菌科 [Phlyctidiaceae] 与壶菌科[Chytridiaceae]，但不包括内囊壶菌亚科 [Entophlyctoideae]。

② 歧壶菌科 [Cladochytriaceae]，包括 Sparrow 的大壶菌科 [Megachytriaceae]。

6. 寄生；内生和外生在高等植物上；外生阶段是单中心的，一个层出的具有一簇假根生在寄主表皮细胞外的扁长游动孢子囊；内生阶段是多中心的，为具有许多繁殖中心的假根菌丝体，形成许多一面扁平的厚壁休眠孢子囊 ……7. 节壶菌科 [Physodermataceae] (11 页)

北林图 A00057953

油壶菌科 [Olpidiaceae]

菌体内生，整体产果式；孢子囊无囊盖，游动孢子在孢子囊内产生，具有一尾鞭式的后鞭毛，常具有一个油球。配子形态与游动孢子相似，合子侵入寄主，在细胞内形成休眠孢子。多数寄生于水生藻类、菌类和动物上，少数寄生于高等植物或腐生。油壶菌科分属如下：

1. 游动孢子在前端的侧面生一鞭毛，内含一圈反光的小颗粒……1. 油壶形壶菌属 [*Olpidiomorpha* Scherffel]
1. 游动孢子在尾端着生一鞭毛，内含一颗反光粒…… 2
2. 出管缺或很短，孢子囊成熟时壁破裂放出孢子；寄生于虫藻或变形虫…… 3
2. 出管发达；寄生于藻类、菌类或小动物上 …… 4
3. 寄生于变形虫的细胞核 ……2. 噬核壶菌属 [*Nucleophaga* Dangeard]
3. 寄生于虫藻或变形虫的原生质内…… 3. 虫藻壶菌属 [*Sphaerita* Dangeard] (7 页)
4. 孢子囊卵圆形、球形或长圆形，轮廓显明…… 5
4. 孢子囊充塞寄主细胞，形状依寄主细胞的形状而定…… 7
5. 孢子囊具有一个出管…… 6
5. 孢子囊具有多个出管…… 4. 多管壶菌属 [*Pleotrachelus* Zopf]
6. 孢子囊散生，休眠孢子不生在一容器内…… 5. 油壶菌属 [*Olpidium* (Braun) Rab.] (5 页)
6. 孢子囊密集成群，休眠孢子生在一容器内 ……6. 小裴氏壶菌属 [*Pringsheimiella* Couch]
7. 游动孢子囊不全部充塞寄主细胞，有独立的壁……7. 噬质壶菌属 [*Plasmophagus* de Wild.]
7. 游动孢子囊充塞生殖器官或寄主细胞，孢子囊壁与寄主细胞壁融合，或在侧面融合……8. 小罗氏壶菌属 [*Rozella* Cornu]

油壶菌属 [*Olpidium* (Braun) Rabenhorst]

菌体有壁，生于寄主内部，整体产果式，不生假根，不充塞寄主细胞，形成孢子囊或休眠孢子；孢子囊无盖，球形或椭圆形，壁平滑；出管大都长短不一，至少顶端露出寄主表面；游动孢子在孢子囊内形成，具有一后鞭毛，从出管的顶孔游出，内常含一个反光的颗粒。休眠孢子壁厚，形成方式与孢子囊相似，有时由游动配子结合后形成，萌发产生游动孢子。在某种情况下，特别是过于老熟的孢子囊可能形成配子(图 2)。

甘蓝油壶菌 [*Olpidium brassicae* (Wor.) Dang.] 游动孢子囊球形，直径 12～20 微米或长圆形，200×20～45 微米，产生出管 1～4 个；游动孢子直径 3 微米，无色，后端有鞭毛一根。休眠孢子球形，直径 8～25 微米，间有卵圆形的，长达 30 微米，孢子外壁厚，皱褶明显，内壁薄而平滑(图 2:1—3)。

寄生于甘蓝类蔬菜 [*Brassica oleracea* L.]、番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、烟草 [*Nicotiana tabacum* L.]、亚麻 [*Linum usitatissimum* L.] 等植物的根部，损害不大，间或引

245110

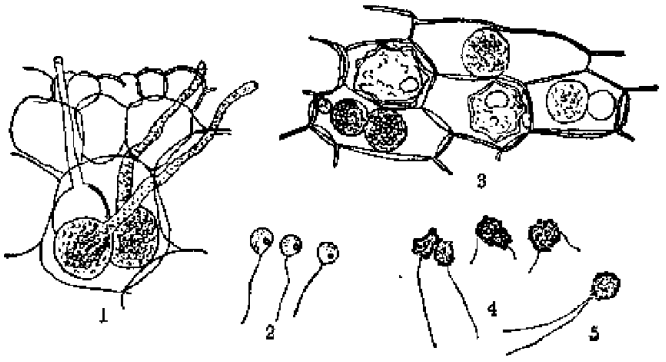


图 2 油壶菌属 [*Olpidium* (Braun) Rabenhorst]

1—3 甘蓝油壶菌 [*O. brassicae* (Wor.) Dang.]: 1. 游动孢子囊; 2. 游动孢子; 3. 休眠孢子 (Woronin)。4—5. 三叶草油壶菌 [*O. trifolii* Schröter]: 4. 同形游动孢子的结合; 5. 合子 (Kusano)。

起猝倒。在我国江西有发现本菌的报道。

三叶草油壶菌 [*O. trifolii* Schröt.] 一个寄主细胞内可含游动孢子囊一至数枚,孢子囊球形或椭圆形,壁薄,无色,产生一个间或数个出管;游动孢子洋梨形,6~6.5×4 微米,生一尾鞭毛;休眠孢子球形,外孢子壁厚,黄褐色(图 2:4—5)。

寄生于三叶草 [*Trifolium* L.],引起叶片生小瘤,叶柄和茎上发生不规则的突起以致扭曲。

巢菜油壶菌 [*O. viciae* Kusano] 一个寄主细胞内可含游动孢子囊一至数枚,孢子囊球形、椭圆形,或因互相挤压而呈多角形,无色,薄壁,产生出管一至数枚;游动孢子卵形,无色,中部有反光体数粒,大 6~7×5 微米,有一尾鞭毛;静子直径 4~4.5 微米。合子直径 5~6 微米;休眠孢子球形,壁厚,外壁黄色。

寄生于歪头菜 [*Vicia unijuga* Al. Br.] 和蚕豆 [*V. faba* L.]。病叶淡绿色,呈多数突起,不规则歪曲;早期受害的植物矮缩。

比较少见的种有:

斑种草油壶菌 [*O. bothriospermi* Sawada],寄生于柔弱斑种草 [*Bothriospermum tenellum* F. et Mey.],在我国台湾发现过。在我国东北发现的有鼓藻油壶菌 [*O. endogenum* (Braun) Schröt.],寄生于鼓藻 [*Cosmarium* Corda];**丝状藻油壶菌** [*O. entophytum* Braun] 寄生于水绵 [*Spirogyra* L.];**汉茨硅藻油壶菌** [*O. hantzschiae* Skvortz] 寄生于汉茨硅藻 [*Hantzschia*];**藓原丝油壶菌** [*O. protonemae* Skvortz] 寄生于藓类原丝体;**水绵油壶菌** [*O. spirogyrae* Skvortz] 寄生于水绵。还有**花粉油壶菌** [*O. luxurians* (Tomaschek) Fisch.] 寄生于落在水中的松树 [*Pinus* L.] 花粉;**板藻油壶菌** [*O. mougeotia* Skvortz] 寄生于板藻 [*Mougeotia* C. Ag.];**线虫油壶菌** [*O. nematodeae* Skvortz] 寄生于线虫。

虫藻壶菌属 [*Sphaerita* Dangeard]

壳虫藻壶菌 [*Sphaerita trachelomonadis* Skvortz] 寄生于壳虫藻 [*Trachelomonas* Ehrenb.]，在我国东北发现过。

邻绵霉科 [Achlyogetonaceae]

菌体内生，整体产果式，产生横分隔，形成一纵列的孢子囊群，无囊盖；游动孢子有尾鞭毛一根。本科分为 3 个属.

1. 菌体形成两个孢子囊，其间夹有缢束部分……1. 腰缢囊霉属 [*Bicricium* Sorokin]
1. 菌体形成两个以上的孢子囊所组成的囊群…… 2
   2. 游动孢子在出管口，群集形成静子……2. 邻绵霉属 [*Achlyogeton* Schenk]
   2. 游动孢子聚集于出管口，然后游散，但不形成静子 ……3. 隔油壶菌属 [*Septolpidium* Sparrow]

集壶菌科 [Synchytriaceae]

菌体内生，整体产果式，成熟时成为含有数个孢子囊的孢囊堆(sorus)，或产生孢囊堆的原孢囊堆 (prosorus)，或成为休眠孢子；孢子囊在菌体内或菌体外形成，初期为孢子堆壁所包围；游动孢子有一尾鞭毛，并含有一个颗粒体。有性生殖由两个同形的游动孢子交配成为双鞭毛的合子；合子生长为休眠孢子，萌发成孢子囊或孢囊堆。本科各属区分如下：

1. 寄生于高等植物。菌体大，形成孢囊堆、原孢囊堆或休眠孢子……
   ……1. 集壶菌属 [*Synchytrium* de Bary et Wor.] (7 页)
1. 寄生于藻类。菌体小，形成原孢囊堆或休眠孢子…… 2
   2. 孢囊堆在寄主细胞内，直接在原孢囊堆中形成，不分成菌团，产生多数变形虫状的孢子囊……
   …… 2. 鼓藻集壶菌属 [*Endodesmidium* Canter]
   2. 孢囊堆直接在原孢囊堆上或在伸出寄主细胞外的出管的顶端形成，分成菌团，形成游动孢子或游动孢子囊……3. 小壶菌属① [*Micromyces* Dangeard]

集壶菌属 [*Synchytrium* de Bary et Woronin]

游动孢子有一根尾鞭毛，侵入寄主表皮细胞引起膨大。菌体生长后形成含有几丁质的壁，初单核，后转变成为含有几个多核孢子囊的孢囊堆，或它的原生质挤出体外形成孢囊堆；游动孢子囊无色有壁，产生游动孢子或游动配子。游动配子交配后形成双鞭毛的合子；合子侵入寄主，生长后形成休眠孢子；休眠孢子球形或椭圆形，外壁厚而褐色，内壁薄而无色，萌发时成为孢子囊、孢囊堆或原孢囊堆(图 3)。本属中最主要的种有马铃薯癌肿菌。

马铃薯癌肿菌 [*Synchytrium endobioticum* (Schulb.) Percival] 休眠孢子球形，外壁厚而褐色，内壁薄而无色，直径约 25 微米，春季萌发直接生成游动孢子；游动孢子球形或洋梨形，直径 2～2.5 微米，侵入寄主表皮细胞引起膨大，生长成为单核有壁的菌体，成熟时成

① 小壶菌属 [*Micromyces* Dangeard]，包括拟小壶菌属 [*Micromycopsis* Sheffel]。

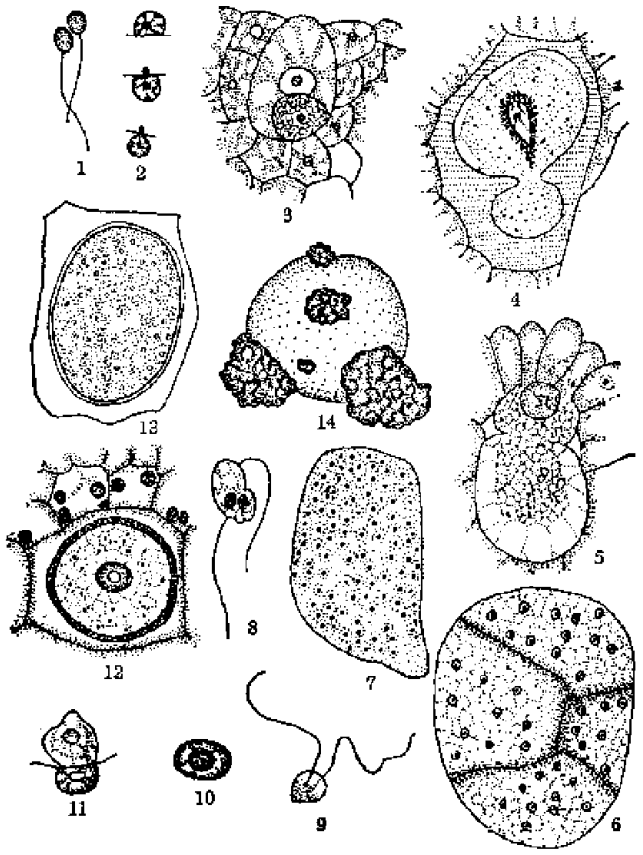


图 3 马铃薯癌肿菌 [*Synchytrum endobioticum* (Schulb.) Perc.]
1. 游动孢子; 2. 侵入寄主; 3. 在寄主细胞内; 4—5. 泡囊突出于先孢囊外; 6. 泡囊内开始分裂成孢子囊; 7. 单个孢子囊含有游动孢子; 8—10. 配子的结合; 11. 合子透入寄主; 12. 寄主细胞内的休眠孢子囊; 13. 休眠孢子囊内形成游动孢子; 14. 受害的马铃薯 (1—13. Curtis; 14. Hartman)。

为原孢囊堆, 外壁橙色, 内壁无色, 内含物挤出形成孢子堆, 分割成 4～9 个孢子囊; 孢子囊膨大挤破孢子堆和寄主的细胞壁然后散出。每个孢子囊可产生 200～300 个游动孢子, 部分游动孢子侵入寄主再形成菌体及原孢子囊; 另一部分则成对交配成为合子。合子侵入寄主也能引起细胞膨大, 成熟时形成休眠孢子(图 3)。

本菌寄生于马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.], 引起癌肿病, 为害严重。

此外, 在我国东北发现的有: 母草集壶菌 [*S. linderniae* Ito], 寄生于母草 [*Lindernia pyxidaria* All.]; 阴阳豆集壶菌 [*S. decipiens* Farl. =*S. aecidioides* (Peck) Lagerh.], 寄生于阴阳豆 [*Falcata japonica* (Oliv.) Komar.]; 葛集壶菌 [*S. minutum* (Pat.) Gäum.], 寄生于葛 [*Pueraria hirsuta* Schneid.]。

根壶菌科 [Rhizidiaceae]

游动孢子具有一根尾鞭毛, 与寄主相遇时产生吸器伸入其内, 菌体仍留寄主体外, 吸器

为一小突起，以至为一分枝的丝状体；游动孢子囊由菌体本身或在其上面形成，或由吸器的下部膨大形成；吸器无细胞核，与菌丝不同。有性生殖包括两个细胞交配、两个孢子交配，或由雄性细胞产生根状细丝与雌细胞交配等方式形成厚壁的休眠孢子；休眠孢子萌发成为原孢子囊，内含物由一小孔挤出，形成外生的薄壁孢子囊(图 4)。本科分为 23 属，其中常见的不多。

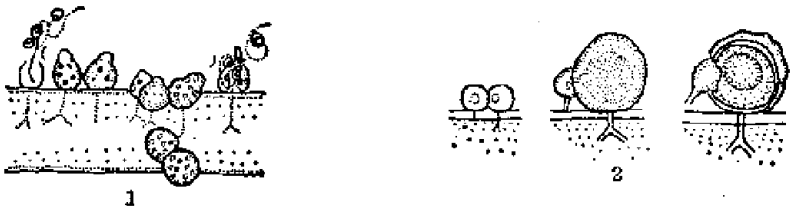


图 4 根壺菌科 [Rhizidiaceae]

1. 无性生殖：细根梨囊壺菌 (*Chytridium sphaerocarpum* Dangeard) (Sparrow)；2. 有性生殖：可氏根生壺菌 (*Rhizophydium couchii* Sparrow) (Couch)。

1. 游动孢子形成的静子长大成为游动孢子囊 ……I 根壺菌亚科 [Rhizidioideae]…… 2
1. 游动孢子的静子长大成为原孢子囊……II 多主壺菌亚科 [Polyphagoideae]……19
1. 芽管长大成为原孢子囊……III 壺菌亚科 [Chytridioideae]……21
2. 休眠孢子由两个菌体交配而成…… 3
2. 休眠孢子以无性繁殖方式形成或未发现…… 7
3. 孢囊下室 (subsporangial vesicle) 存在 …… 4
3. 孢囊下室不存在…… 6
4. 游动孢子囊球形…… 5
4. 游动孢子囊星形 ……1. 星囊根壺菌属 [*Asterophlyctis* Petersen]
5. 游动孢子排入易破的泡囊内 ……2. 绿藻根壺菌属 [*Rhizoclosmatium* Petersen]
5. 游动孢子不排入易破的泡囊内……3. 管根壺菌属 [*Siphonaria* Petersen]
6. 游动孢子囊有盖 ……4. 接合根壺菌属 [*Zygorhizidium* Löwenthal]
6. 游动孢子囊无盖 ……5. 根生壺菌属 [*Rhizophydium* (部分) Schenk]
7. 游动孢子在孢囊壁消融后散出…… 8
7. 游动孢子自出管散出…… 9
8. 游动孢子散出后短期间集结成能动的孢子团……6. 诺氏根壺菌属 [*Nowakowskia* Borzi]
8. 游动孢子排出后立即分散……7. 散孢根壺菌属 [*Solutopavies* Whiffen]
9. 游动孢子囊有盖……8. 壺菌属 [*Chytridium* (部分) Braun]
9. 游动孢子囊无盖……10
10. 孢囊下室存在……9. 泡根壺菌属 [*Physorhizophidium* Scherffel]
10. 孢囊下室不存在 ……11
11. 孢子囊有柄，由一横隔膜与柄分开……10. 足壺菌属 [*Podochytrium* Pfitzer]
11. 孢子囊无柄，游动孢子所成的静子产生在假根近端的，其膨大程度较远端的小，两部都能产生孢子，且互相连通……12
11. 游动孢子囊与上述几种不同，游动孢子所成的静子均匀地膨大，孢子囊没有不育的柄……13
12. 孢子囊顶端有突起 ……11. 刺壺菌属 [*Obelidium* Nowakowski]
12. 孢子囊顶端无突起 ……12. 拟根壺菌属 [*Rhizidiopsis* Sparrow]
13. 游动孢子无鞭毛……13. 孢囊壺菌属 [*Sporophlyctidium* Sparrow]

13. 游动孢子有鞭毛 ……14
14. 假根无或不发达 ……15
14. 假根从孢子囊的一处产生 ……16
14. 假根从孢子囊的多处产生……14. 根囊壶菌属 [*Rhizophlyctis* Fischer]
15. 休眠孢子有柄……15. 隔子壶菌属 [*Septosperma* Whiffen]
15. 休眠孢子无柄……16. 泡壶菌属 [*Phlyctidium* Wallroth]
16. 休眠孢子在芽管顶端形成；游动孢子所形成的静子长期存在于休眠孢子上……
……17. 但氏根壶菌属 [*Dangeardia* Schröter]
16. 休眠孢子由静止的游动孢子形成；无长期存在的静子……17
17. 菌体生在寄主体外，仅以假根的尖端伸入基质……18. 根壶菌属 [*Rhizidium* Braun]
17. 菌体生在寄主表面及其内部 ……18
18. 有吸丝基 [apophysis]……19. 囊根壶菌属 [*Phlyctochytrium* (部分) Schröt.]
18. 无吸丝基……5. 根生壶菌属 [*Rhizophydium* (部分) Schenk]
19. 游动孢子借孢子囊壁不规则的破裂而散出……20. 袋壶菌属 [*Saccomyces* Serbinow]
19. 游动孢子由乳头状突起或出管处散出 ……20
20. 吸取营养物的器官不作假根状，而为 2 个粗大不分枝的菌丝体；休眠孢子无性……
……21. 管丝根壶菌属 [*Rhizosiphon* Scherffel]
20. 吸取营养物的器官作假根状，分枝；休眠孢子有性……22. 多主壶菌属 [*Polyphagus* Nowakowski]
21. 孢子囊有盖……8. 壶菌属 [*Chytridium* Braun (部分)]
21. 孢子囊无盖 ……22
22. 孢子囊顶部有细胞壁特厚的突起……23. 白氏壶菌属 [*Blyttiomyces* Bartsch]
22. 孢子囊顶部无突起 ……19. 囊根壶菌属 [*Phlyctochytrium* (部分) Schröt.]

内囊壶菌科 [Entophlyctaceae]

游动孢子生有尾鞭毛一根，静止后萌发时其内含物进入寄主细胞内，静子不再起任何作用。菌体内生，伸出多数假根，菌体顶部膨大形成孢子囊或原孢子囊。本科分为 10 个属：

1. 芽管膨大形成游动孢子囊 ……内囊壶菌亚科 [Entophlyctoideae]…… 2
1. 芽管膨大形成厚垣孢子囊……双囊壶菌亚科 [Diplophlyctoideae]…… 8
2. 孢子囊无盖…… 3
2. 孢子囊有盖…… 6
3. 静子的空壳至菌体成熟时仍不消失…… 4
3. 静子的空壳消失…… 5
4. 有吸丝基，假根由短指状的分枝组成……1. 蚊根壶菌属 [*Coralliochytrium* Domján]
4. 无吸丝基，假根由细长的分枝组成……2. 歇氏内囊壶菌属 [*Scherffeliomyces* Sparrow]
5. 孢子囊球形或亚球形……3. 内囊壶菌属 [*Entophlyctis* Fischer]
5. 孢子囊长管状，分枝或不分枝……4. 线壶菌属 [*Mitochytridium* Dangeard]
6. 假根在孢子囊下，分节缢束……7
6. 假根无缢束……5. 内壶菌属 [*Endochytrium* Sparrow]
7. 孢子囊近球形……6. 串壶菌属 [*Catenochytridium* Berdan]
7. 孢子囊圆柱形……7. 柱壶菌属 [*Cylindrochytrium* Karling]
8. 孢子囊有盖 ……8. 肾形壶菌属 [*Nephrochytrium* Karling]

8. 孢子囊无盖 …… 9
9. 静子到菌体成熟时仍不消失 ……9. 无隔内壶菌属 [*Endocoenobium* Ingold]
9. 静子消失 ……10. 双囊菌属 [*Diplophlyctis* Schröter]

歧壶菌科 [Cladochytriaceae]

菌体内生或外生，分体产果式，由纤细而分枝的假根或由有丝状体相联接的膨大细胞所组成。每个膨大细胞都能形成孢子囊或休眠孢子。游动孢子囊壁薄，顶生或间生，有囊盖或无囊盖。休眠孢子壁厚，不经过性作用形成。本科分为 9 个属.

1. 孢子囊无盖 …… 2
1. 孢子囊在开口处有盖 …… 4
1. 出管基部有盖，假根菌丝体相当粗壮 ……1. 串生歧壶菌属① [*Catenomyces* Hanson]
2. 假根细而分枝 …… 3
2. 假根粗而分枝，无膨大细胞；游动孢子囊 2～3 个成簇，顶生或间生，不形成休眠孢子，有厚壁而不休眠的孢子囊 ……2. 簇囊壶菌属 [*Polychytrium* Ajello]
3. 假根内生，形成膨大细胞；孢子囊顶生或间生；休眠孢子壁厚，萌发成为原孢子囊 ……3. 歧壶菌属 [*Cladochytrium* Nowakowski]
3. 假根大部外生，不常形成膨大细胞；孢子囊与休眠孢子顶生 ……4. 泡歧壶菌属 [*Physocladia* Sparrow]
4. 假根细，内生或外生，有棱形的膨大部分；孢子囊常在体外产生，顶生或间生，有吸丝基；休眠孢子壁较厚；游动孢子囊可能层出形成 ……5. 小诺氏歧壶菌属 [*Nowakowskiella* Schröter]
4. 假根稍粗，多内生，有时缚束而分隔；分枝顶端尖细，梭形的膨大部分很多，可形成孢子囊或休眠孢子；休眠孢子萌发为原孢子囊；孢子囊不层出形成 ……6. 隔歧菌属 [*Septochytrium* Berdan]
4. 假根粗而屈曲，外生和内生，尖端不变细；孢子囊顶生或间生，不常层出；休眠孢子间生，萌发形成原孢子囊 ……7. 大壶菌属 [*Megachytrium* Sparrow]

此外，还有分类地位不能完全肯定的两个属：

1. 主幹叉状分枝，顶端产生游动孢子囊，孢子囊有盖。有性繁殖为配子囊交配的方式，形成厚壁的接合孢子 ……8. 接合壶菌属 [*Zygochytrium* Sorok.]
1. 主幹分枝，顶端产生孢子囊；每个孢子囊产生 4 个配子；合子不形成厚壁孢子，萌芽产生菌体 ……9. 四子壶菌属 [*Tetrachytrium* Sorok.]

节壶菌科 [Physodermataceae]

菌体有外生和内生两种：外生的为单中心，产生薄壁的孢子囊；内生的为多中心，产生休眠孢子。休眠孢子萌发产生一至数个无盖的薄壁孢子囊。本科分为 2 个属：

1. 内生阶段不引起寄主组织膨大 …… 1. 节壶菌属 [*Physoderma* Wallroth] (11 页)
1. 内生阶段引起寄主组织膨大 …… 2. 尾囊壶菌属 [*Urophlyctis* Schröter] (13 页)

节壶菌属 [*Physoderma* Wallroth]

游动孢子萌发产生假根伸入寄主细胞，孢子在体外生长形成薄壁孢子囊，产生具有一根

① Sparrow 曾将此属归入芽枝菌目 [Blastocladiales](14 页)。

尾鞭毛的游动孢子，比上述的游动孢子小。内生菌体膨大成为膨大细胞；膨大细胞再产生假根菌丝，可侵入其他细胞再形成膨大细胞。膨大细胞以后形成厚壁的休眠孢子。休眠孢子萌发产生游动孢子囊(图 5)。

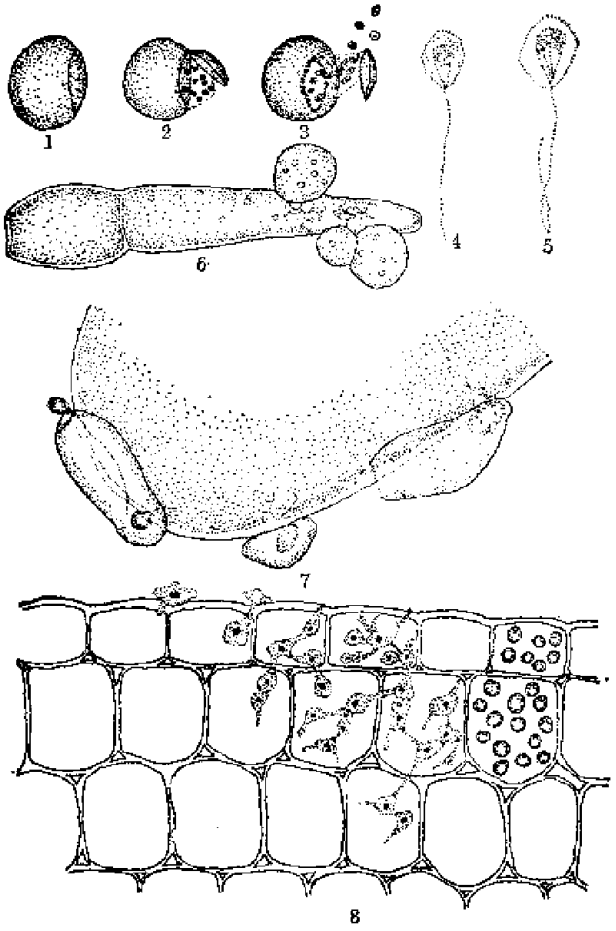


图 5 玉米褐斑病菌 (*Physoderma zeae-maydis* Shaw)

1—3. 休眠孢子萌发；4. 薄壁孢子囊中的游动孢子；5. 休眠孢子所生的游动孢子；6. 未成熟的薄壁孢子囊；7. 空薄壁孢子囊，孢囊层生已经开始；8. 病菌侵入寄主形成根状菌丝体和膨大细胞，最后形成休眠孢子 (1—3, 8.Tisdale; 4—7. Sparrow)。

玉米褐斑病菌 [*Physoderma zeae-maydis* Shaw] 休眠孢子椭圆形，一面扁平有盖，大 22～45×18～30 微米，萌发时盖开启，内生无盖排孢的乳头状突起，放出单尾鞭毛的游动孢子；游动孢子大 5～7×3～4 微米。外生菌体成为长椭圆形或长卵圆形的薄壁孢子囊，产生形体较小的单尾鞭毛的游动孢子(图 5)。

寄生于玉蜀黍 [*Zea mays* L.]，引起褐斑病。叶片上的病斑小，呈褐色；中脉或叶鞘上的病斑大，呈墨绿色，内生褐色粉末，即为病菌的休眠孢子。

在我国发生普遍，以长江流域南部为多。

属于本属的菌还有：泽泻节壶菌 [*P. maculare* Wall.]，寄生于泽泻 [*Alisma plantago* L.]；睡菜节壶菌 [*P. menyanthis* de Bary]，寄生于睡菜 [*Menyanthes trifoliata* L.]；三叶

狐尾藻节壶菌 [*P. myriophylli* (Rostr.) Vgr.]，寄生于三叶狐尾藻 [*Myriophyllum ussuriense* Maxim.]。

尾囊壶菌属 [*Urophlyctis* Schröter]

本属与节壶菌属极其相似。外生孢子囊只在少数种中发现。膨大细胞顶端有吸器一圈，从膨大细胞伸出假根状的菌丝数根，其顶端膨大再成为膨大细胞，以此反复形成多数膨大细胞。以后在其顶部生出薄壁细胞，生长迅速，较膨大细胞为大，壁变厚成为休眠孢子；休眠孢子萌发产生数个游动孢子囊，以后厚壁破裂，放出孢子囊；游动孢子经由排孢突起放出，具一根尾鞭毛(图 6)。

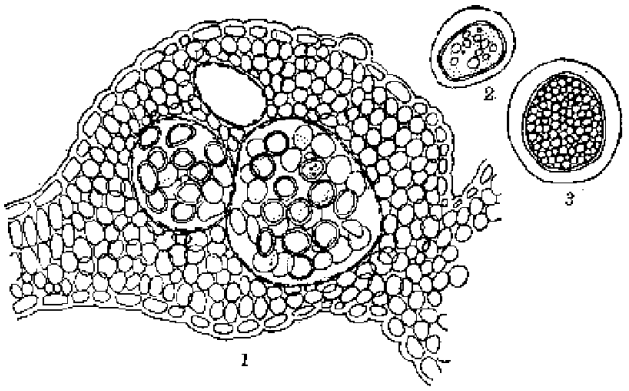


图 6 三叶草结癭菌 [*Urophlyctis trifolii* (Pass.) Magn.]
1. 菌瘿横切面；2—3. 休眠孢子(本间氏)。

三叶草结癭菌 [*Urophlyctis trifolii* (Pass.) Magn.] 休眠孢子球形、椭圆形或多角形；孢子壁厚，橙黄色，表面平滑，大 33～38×24～28 微米(图 6)。

寄生于紫云英[*Astragalus sinicus* L.]，引起结癭病，在病株上产生黄白色、黄色或红色的小瘤。瘤中膨大的寄主细胞内含有休眠孢子。此菌在江苏、浙江都有发现，但不普遍。

本属菌还有：苜蓿结癭菌[*Urophlyctis alfalfae* (Lagerh.) Magn.]寄生于苜蓿[*Medicago* L.]，生活史与玉米褐斑病菌相似；藜尾囊壶菌 [*U. pulposa* (Wallr.) Schröter] 寄生于滨藜 [*Atriplex* L.] 及藜 [*Chenopodium*]；多环尾囊壶菌 [*U. pluriannulatus* (B. et. C.) Farlow] 寄生于变豆菜[*Sanicula*]；大尾囊壶菌 [*U. major* Schröter] 寄生于酸模 [*Rumex*]。

芽枝菌目 [Blastocladiales]

本菌生于水中或土中，或寄生于昆虫、小动物或其他真菌上。菌丝体颇发达，基部有粗壮的主幹，无性生殖产生两种孢子囊，一种薄壁的，成熟时产生乳头状出管释放游动孢子；另一种有厚壁，光滑或有半透明的斑点。有性繁殖形成同形的或异形的配子，雌雄配子囊从一个菌体或两个不同的菌体生出。在某些种中且有孢子体和配子体的世代交替(图 7)。

1. 菌体无隔，多核，间断形成孢子囊，囊间有缢束部分，假根自狭隘部分或其他部分生出；休眠孢子有时代替游动孢子囊 ..... 1. 链囊芽枝菌科 [Catenariaceae] (14 页)

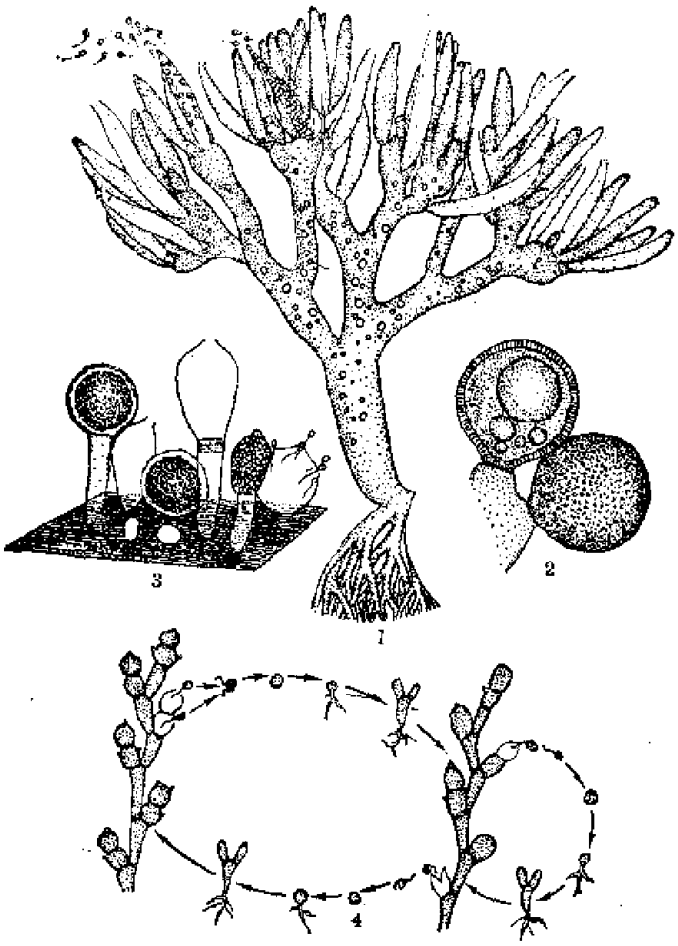


图 7 芽枝菌目 (Blastocladiales)

1—2. 普氏芽枝菌(*Blastocladia pringsheimii* Reinsch)：1. 一个菌体的分枝上有薄壁孢子囊和未成熟的厚壁孢子囊，下部有假根；2. 厚壁孢子囊(Thaxter)。3. 疣孢小芽枝菌(*Blastocladiella asocrosperma* Couch et Whiffen) 一簇菌体，有些生厚壁孢子囊，有些生薄壁孢子囊 (Couch et Whiffen)。4. 异水霉属(*Allomyces* Butler)孢子体与配子体的世代交替 (Smith)。

1. 菌体无隔，多核，分枝又互相愈合。营养体无壁，顶端膨大，形成有厚壁的休眠孢子；孢子外壁有点状及纵行的线条，即时萌发产生单尾鞭毛的游动孢子，或在干燥状态下休眠以后再行萌发。寄生于蚊的幼虫 …… 2. 雕蚀菌科 [Coelomomycetaceae] (15 页)

1. 菌体基部有分枝的假根，下部为球形或棍棒形的主幹，再产生分枝或不生分枝，顶端产生繁殖器官：孢子囊、休眠孢子或配子囊 …… 3. 芽枝菌科 [Blastocladiaceae] (15 页)

链囊芽枝菌科 [Catenariaceae]

本科有两个属：链囊芽枝菌属 [*Catenaria* Sorokin] 和歧链芽枝菌属 [*Catenomyces* Hanson]。前者寄生于蛆、菌的子实体上或腐生；后者腐生。

1. 有明显的主轴，产孢部分与不孕部分相间地沿主轴形成；孢子囊有一出管 ……
…… 1. 链囊芽枝菌属 [*Catenaria* Sorokin]

四版粘贴真菌手册

1. 菌体有多数的分枝;孢子囊常有几个出管 ……2. 歧链芽枝菌属 [*Catenomyces* Hanson]

雕蚀菌科 [Coelomomycetaceae]

雕蚀菌科只有一个雕蚀菌属 [*Coelomomyces* Keilin], 寄生于昆虫的幼虫, 主要是蚊类的幼虫。

芽枝菌科 [Blastocladiaceae]

1. 菌体由分枝或不分枝的主幹与假根形成, 分枝不分隔或有假分隔…… 2
1. 菌体不分解, 也不分枝, 本身成为子实体或顶端产生孢子囊、配子囊或休眠孢子……
…… 3. 小芽枝菌属 [*Blastocladiella* Matthews]① (图 7:3)
2. 主幹分解或分枝, 顶端分枝无假分隔, 游动孢子囊只有一个顶生的排孢突起……
……1. 芽枝菌属 [*Blastocladia* Reinsch] (图 7:1—2)
2. 主幹顶端以二叉状或假单轴状分枝, 分枝有假隔膜;游动孢子有排孢突起数个……
……2. 异水霉属 [*Allomyces* Butler] (图 7:4)

单毛菌目 [Monoblepharidales]

生水中或土中。菌丝体颇发达, 无性繁殖在顶端形成游动孢子囊, 孢子囊比菌丝略为粗

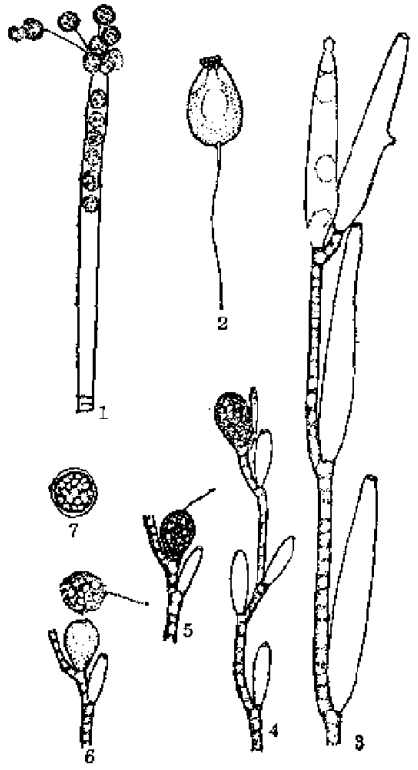


图 8 单毛菌目 [Monoblepharidales]
1. 巨雄单毛菌 [*Monoblepharis macrandra* (Lag.) Woronin] 孢子囊射放游动孢子。2. 多形单毛菌 (*M. polymorph* Cornu) 的游动孢子。3—7. 墨西哥小单毛菌 (*Monoblepharella mexicana* Shanor): 3. 有游动孢子囊的菌体; 4. 有雌雄器的菌体; 5. 游动精子和卵球的配合; 6. 合子借游动精子的鞭毛游离藏卵器; 7. 合子(1—2. Sparrow; 3—7. Shanor)。

① 包括没有主幹但有假根的假根芽枝菌亚 [*Sphaerocladia* Stüben], 和游动孢子含有拟三角形的核帽和排成新月形的反光球的棍壶菌属 [*Clavochytridium* Couch et Cox]。

大，囊内形成孢子一排，成熟时顶端开一孔口，游动孢子由此排出；游动孢子静止后萌芽，生两芽管，一管形成假根，另一管形成菌丝主干。有性生殖在菌丝顶端形成雄器和藏卵器。雄器中形成能游动而较游动孢子略小的游动精子，游向藏卵器，从它的接精口(receptive papilla)进入并与卵球结合，形成厚壁的卵孢子，卵孢子外壁光滑或有瘤，萌芽生芽管(图 8)。

此目只有一个单毛菌科 [Monoblepharidaceae]。

根肿菌目 [Plasmodiophorales]

菌体内生，无壁，变形体状，多核，能作变形虫状的活动，以直裂增殖式(schizogony)分成几个原质团 (plasmodium)；原质团以整体产果式割裂为单核的具有厚壁的休眠孢子；休眠孢子分散或紧密联合成为孢子团，萌发时产生一个或几个游动孢子；游动孢子具有两根长短不同的前端鞭毛；发展成为一个或数个游动孢子囊或配子囊，产生数个或多个游动孢子或配子，它们的形态与休眠孢子所产生的游动孢子相似。此目原属于粘菌 [Myxomycetes]，因它的性状较近于藻菌，后有人将它归入藻菌 [Phycomycetes]。近来采用的人也增多了。

本目仅有一个根肿菌科，它的特征与目相同。

根肿菌科 [Plasmodiophoraceae]

本科分为 8 属如下：

1. 原质团所形成的休眠孢子不联合成为休眠孢子团。游动孢子囊小，形成少数游动孢子……1. 根肿菌属 [*Plasmodiophora* Wor.] (17 页)
1. 原质团所形成的休眠孢子联合成为坚实的休眠孢子团……2
2. 寄生于绵霉属[*Achlya*]的菌丝上；休眠孢子团常由 8 个休眠孢子所成；游动孢子囊多作卵形或球形……2. 八孢根肿菌属 [*Octomyxa* Couch]
2. 寄生于高等植物……3
3. 休眠孢子团有定形，寄主组织膨大……4
3. 休眠孢子团无定形，寄主组织不膨大……5
4. 休眠孢子团由 4 个或 2 个孢子所成；游动孢子囊未发现……3. 四孢根肿菌属 [*Tetramyxa* Goebel]
4. 休眠孢子团由两层孢子组成盘状体；游动孢子未发现……4. 盘孢壶菌属 [*Sorodiscus* Lagerheim et Winge]
4. 休眠孢子团呈空心球形、圆形或椭圆形；游动孢子囊小……5. 球壶菌属 [*Sorosphaera* Schröter] (18 页)
4. 休眠孢子团呈多孔的海绵球形；游动孢子囊圆形、卵圆形或不规则……6. 粉痂菌属[*Spongospora* Brunchorst] (19 页)
5. 游动孢子囊小，卵形或球形……7. 多态粘壶菌属 [*Ligniera* Maire et Tison]
5. 游动孢子囊大，长形、分瓣或不规则……8. 多孢粘壶菌属 [*Polymyxa* Ledingham]

另有膜孢团粘壶菌属 [*Membranosorus* Ostenfeld et Petersen]，孢子团为单层，孢子沿寄主细胞壁联合而成，与球壶菌属[*Sorosphaera*]或盘孢壶菌属 [*Sorodiscus*] 相似；分类地位尚未肯定。

根肿菌属 [*Plasmodiophora* Woronin]

休眠孢子不联合成孢子团。萌发时常产生一个游动孢子，有时也产生多个的；游动孢子具有一长一短两根前鞭毛，反复变成变形虫状，侵入寄主形成小形的原质团。菌体全部形成游动配子囊群(孢子囊群)，产生游动配子(孢子)；游动配子前端具有两根鞭毛。交配后再侵入寄主，形成大形菌体充塞了寄主细胞，引起薄壁组织的膨大。最后菌体分割为多数的休眠孢子(图 9)。

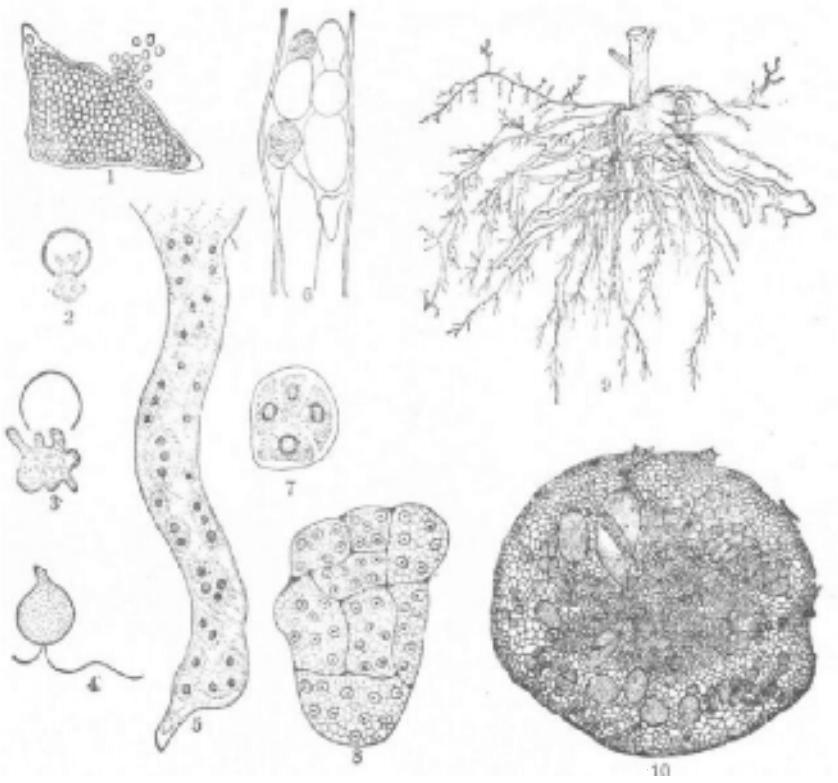


图 9　甘蓝根肿菌 (*Plasmodiophora brassicae* Wor.)

1. 寄主细胞中的休眠孢子；2—3. 休眠孢子萌芽；4. 游动孢子；5. 在寄主根毛内的子粘变体；6. 发展中的和已空的游动孢子囊；7. 生有 4 个游动孢子的游动孢子囊；8. 已分隔的原质团；9. 受害的甘蓝根；10. 病根的横切面图 (1, 9—10. Woronin; 2, 5. Chupp; 3. Honig; 4. Ledingham; 6—8. Cook et Schwartz)。

甘蓝根肿菌 [*Plasmodiophora brassicae* Wor.]　休眠孢子球形、卵形或椭圆形，4.6～6.0×1.6～4.6 微米，壁薄，无色，萌发产生一个间或数个游动孢子。游动孢子球形或洋梨形，直径 2.5～3.5 微米，反复作变形体状，侵入多种植物的根毛，生长成小原质团，形成游动配子囊(孢子囊)，拟球形，直径 6～6.5 微米，壁无色，产生 4～8 个游动配子(孢子)(图 9)。合子侵入芥属 [*Brassica* L.] 植物根部的皮层，逐渐蔓延，引起薄壁组织膨大，在细胞内产生多核原质团。多核原质团呈变形体状，无色至浅灰色，直径 100～200 微米，经过无核阶段而后分割成为多数单核的休眠孢子。

为害多种芥属植物，分布遍于全世界的温带地区。在我国多处发生，但分布尚不普遍，以浙江南部的芜菁 [*Brassica rapa* L.] 受害最重。引起根部肿大，主根受害，冠部肿大作萝卜状，细根受害逐段肥肿。

在国内曾经报道的还有桤木根肿菌[*P. alni* (Wor.) Moll.]，寄生于桤木属[*Alnus* L.]；桑根肿菌 [*P. mori* Yendo]，寄生于桑 [*Morus alba* L.]；水鳖根肿菌 [*P. diplantherae* (Ferdinandsen et Winge) Cook]，寄生于水鳖 [*Diplanthera wrightii*]；药藻根肿菌 [*P. haplophilae*]，寄生于药藻[*Haplophila ovalis*]；薜荔根肿菌 [*P. fici-repentis* Andreucci]，寄生于薜荔 [*Ficus pumila* L.]；双尾根肿菌 [*P. bicaudata* Feldman]，寄生于大叶藻 [*Zostera nana*]。

球壶菌属 [*Sorosphaera* Schröter]

孢子团作空心球形、圆形或椭圆形，形状和大小的变异很大。休眠孢子卵圆形、椭圆形、洋梨形或立锥形，壁薄，黄褐色或褐色，表面平滑或有瘤状突起；萌发产生一个游动孢子。游动孢子具有两根长短不同、结构各异的前鞭毛，薄壁的游动孢子囊小。每寄主细胞内有原质团一至数个，每个形成一个休眠孢子团。侵害寄主地上部分，引起膨大(图 10)。

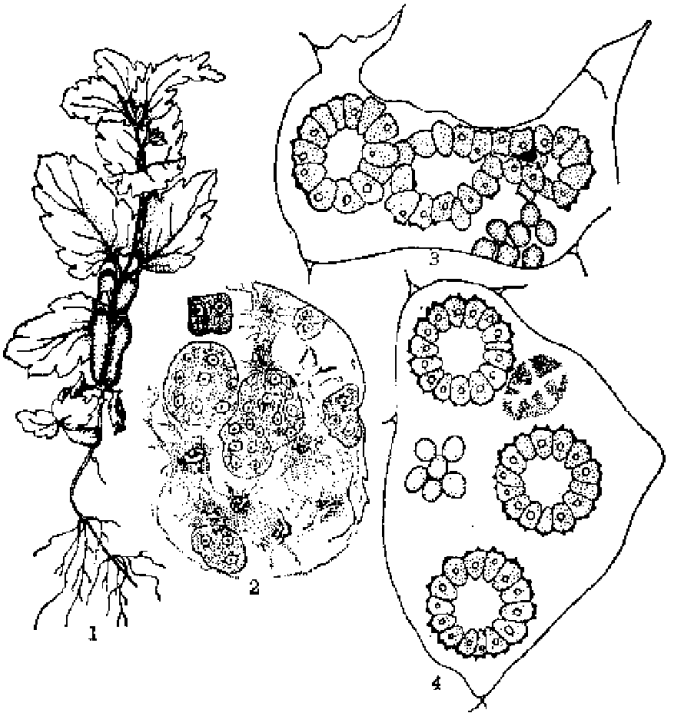


图 10 婆婆纳球壶菌 (*Sorosphaera veronicae* Schröter)

1. 受害寄主组织的膨大；2. 病部的横切面；3—4. 休眠孢子团
(1. Winge; 2. Blomfield et Schwartz; 3—4. Palm et Burk)。

婆婆纳球壶菌 [*S. veronicae* Schröter] 每个受病寄主细胞内有休眠孢子团一至数个，褐色，空心球形，直径 18～42 微米，间作长圆形、扁平形或不规则形，联合紧密或疏松，由 4～64 个休眠孢子所组成。休眠孢子卵圆形、立锥形或酒坛形，大 8～9×4～5 微米，外壁褐

色，平滑或有瘤状突起。游动孢子具有两根长短和结构都不同的前鞭毛。每个受害寄主细胞内有原质团一至数个，原质团直径 20～30 微米，形成一个孢子团。游动孢子囊尚未发现（图 10）。

寄生于婆婆纳 [*Veronica polita* Fries.]，引起茎或叶柄膨大。国内曾在江苏南京发现。

根球壶菌 [*S. radicalis* Cook]　寄生于禾本科 [Gramineae] 植物的根毛内。

粉痂菌属 [*Spongospora* Brunchorst]

休眠孢子团为含有许多空隙的海绵状的圆球。休眠孢子集结疏密的程度不等，球形、椭圆形或多角形，具有黄色或黄绿色，平滑而不很厚的壁，萌发生游动孢子一个。这种游动孢子具有一对长短和结构都不同的前鞭毛，发展成为原质团或游动孢子囊。原质团大型，充满于寄主细胞内，不规则，变形虫状，多核，形成一或数个孢子团。游动孢子囊单生或群生，产生游动孢子；孢子形态与休眠孢子所产生的相同（图 11）。

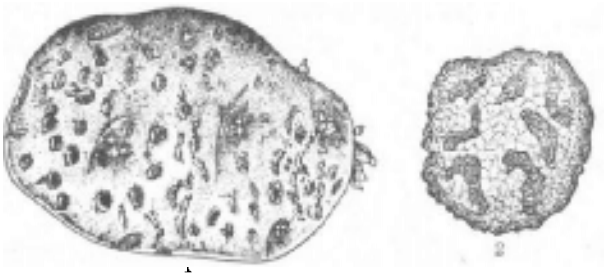


图 11　马铃薯粉痂菌 [*Spongospora subterranea* (Wall.) Lagerheim]
1. 受害的马铃薯(Karling)；2. 孢子球(Fitzpatrick)。

马铃薯粉痂菌 [*Spongospora subterranea* (Wall.) Lagerheim]　休眠孢子团卵圆形、长形或不规则，直径 15～85 微米，有不规则的腔穴；休眠孢子球形至多角形，直径 3.5～4.5 微米，具有平滑的、黄色或黄绿色的壁。原质团大，长径达 70 微米，变形虫状，不规则，形成一至数个孢子团。游动孢子囊单生或群生，卵形、长圆形，分瓣或不规则，具有薄壁，产生乳头状突起，突破寄主细胞壁，向外放出游动孢子；此种游动孢子与休眠孢子所产生的游动孢子相似，卵形或球形，具有两根异形前鞭毛，直径 2.5～3.5 微米（图 11）。

寄生于马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]，诱致粉痂病；为害番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]，诱致根或茎部瘤肿；并可寄生于龙葵 [*Solanum nigrum* L.] 等野生植物多种。我国福建、广东、甘肃等处曾发生过，但分布还不普遍。

风铃草粉痂菌 [*S. campanulae* (Fer. et Winge) Cook]　寄生于风铃草属 [*Campanula*]。

此外还有：根粘壶菌属 [*Rhizomyxa* Borzi]，团粘壶菌属 [*Sorolpidium* Nemec]，孔泡粘壶菌属 [*Trematophlyctis* Patouillard] 和异形粘壶菌属 [*Anisomyxa* Nemec] 也许应归入本目。

水 霉 目 [Saprolegniales]

生长于水中或潮湿的土壤中；多数腐生，少数寄生于动物、藻类或种子植物。菌体为单细胞，或纤细的假根，或发达的菌丝。游动孢子有两根鞭毛。

本目分科检索表

1. 整体产果式，内生，有时在成熟时外生；游动孢子单游或两游。主要寄生于藻类…… 1. 硅藻壶菌科 [Ectrogellaceae] (20 页)
1. 分体产果式，生殖体外生…… 2
2. 菌体与单中心的壶菌相似，营养体形成假根；生在海水中…… 2. 破囊壶菌科 [Thraustochytriaceae] (20 页)
2. 菌体由发达的管状菌丝形成，菌丝无缢束，外生部分产生许多生殖器官…… 3. 水霉科 [Saprolegniaceae] (20 页)

硅藻壶菌科 [Ectrogellaceae]

本科分属检索表

1. 孢子囊不分枝…… 2
1. 孢子囊分枝…… 1. 拟丝囊霉属 [*Aphanomycopsis* Scherffel]
2. 寄生硅藻或藻菌；游动孢子在孢子囊外形成圆形的静子…… 3
2. 寄生于褐藻或红藻；游动孢子在孢子囊内或外形成多角形的静子…… 4
3. 寄生于硅藻；雄性细胞不产生授精管 …… 2. 硅藻壶菌属 [*Ectrogella* Zopf]
3. 寄生于藻菌；雄性细胞产生明显的授精管…… 3. 小腐霉属 [*Pythiella* Couch]
4. 孢子囊成熟时部分外生；游动孢子在孢子囊内形成静子，或立即游出…… 4. 广口硅藻壶菌属 [*Eurychasma* Magnus]
4. 孢子囊成熟时内生；游动孢子在孢子囊外形成静子…… 5. 小广口硅藻壶菌属 [*Eurychasmidium* Sparrow]

破囊壶菌科 [Thraustochytriaceae]

1. 游动孢子在孢子囊膜破裂后释出…… 1. 破囊壶菌属 [*Thraustochytrium* Sparrow]
1. 游动孢子从孢子囊顶部的洞口释出…… 2. 日本壶菌属 [*Japonochytrium* Kabayasi et Ookubo]

水霉科 [Saprolegniaceae]

营养体为分枝发达的丝状体，无隔膜，分体产果式。无性生殖产生游动孢子，常具有两游现象；孢子囊可由孢囊层出方式或分枝方式产生；菌丝中常形成厚垣孢子，称为芽孢子 (gemmae)。有性生殖产生卵孢子。本科有 16 个属，大多是腐生菌，但有若干是重要的寄生菌(图 12)。

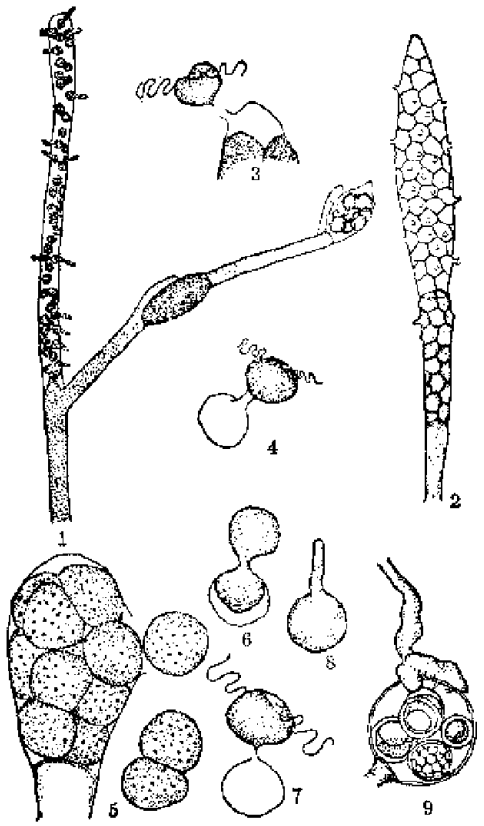


图 12 水霉科 (Saprolegniaceae)

1. 同丝静水霉 [*Aplanes androgyrus* (Archer) Humph.]游动孢子萌发和两个藏卵器。2—4. 网囊霉属之一种 (*Dictyuchus* sp.): 2. 两个连续形成的孢子囊，上孢子已释放，下仍含有孢子; 3. 游动孢子从孢子囊释出的方式; 4. 初生游动孢子萌芽放出次生游动孢子。5—9. 棍棒形破囊霉 [*Thraustotheca clavata* Humph.]: 5. 孢子囊释放静孢子; 6—7. 静孢子萌芽生成游动孢子; 8. 静孢子萌芽生芽管; 9. 卵孢子与雄器 (1. de Bary; 2—9. Weston.)。

1. 孢子囊稀少或不生; 孢子在孢子囊内形成静子，无游动期，萌发生芽管穿破孢囊壁而出，很少形成游动孢子…… 1. 静水霉属 [*Aplanes* de Bary] (图 12:1)

1. 孢子囊很多，孢子在囊内形成静子…… 2

1. 孢子囊多，孢子在静止前从顶端的开口游出…… 6

2. 藏卵器中有一个以上的卵球…… 3

2. 藏卵器中只有一个卵球…… 4

3. 静子由孢子囊壁不规则的裂口外出，萌发生芽管或肾形的游动孢子……
……2. 破囊霉属 [*Thraustotheca* Humphrey] (图 12:5—9)

3. 静子由孢子囊顶端的裂口陆续成群地外出，萌发生肾形的游动孢子……
……3. 隐囊霉属 [*Calyptralegnia* Coker]

3. 静子形成次生式的游动孢子，从穿透孢子囊壁的排孢突起游出; 菌丝细长，生长在角蛋白 (Keratin) 化的基质上……4. 网丝囊霉属 [*Aphanodictyon* Huneycutt]

4. 菌丝发达，静子排成数行，互相排挤成为多角形，使孢子囊呈网状，萌发时生芽管或肾形的游动孢子……5. 网囊霉属 [*Dictyuchus* Leitgeb] (图 12:2—4)

4. 菌丝体生长量少，紧密而半透明…… 5

5. 静子排成一行或数行，薄壁，由孢子囊壁消融而散出，萌发生芽管，偶尔也产生肾形的游动孢子…
……6. 矮囊霉属 [*Brevilegnia* Coker et Couch]

5. 静子排成一行，壁厚，从不产生游动孢子…… 7. 地囊霉属 [*Geolegnia* Coker]

6. 孢子为洋梨形，萌发生芽管或再产生洋梨形的孢子……8. 拟腐霉属 [*Pythiopsis* de Bary]

6. 游动孢子先呈洋梨形，静止前有一个游动期，静止后萌芽生肾形的游动孢子…… 7

7. 初生游动孢子有鞭毛，从孔口游出…… 8

7. 初生游动孢子有鞭毛或无鞭毛，在孢子囊口形成静子，以后放出肾形的次生孢子……10
8. 游动孢子在孢子囊内排成一行……9. 细囊霉属①[*Leptolegnia* de Bary]
8. 游动孢子在孢子囊内排成数行…… 9
9. 新孢子囊以层出的方式形成 …… 10. 水霉属 [*Saprolegnia* Nees] (22 页)
9. 新孢子囊从旧孢子囊下方以聚伞状分枝产生……11. 同绵霉属[*Isoachlya* Kauffman]
10. 游动孢子在孢子囊内排列成数行 ……11
10. 游动孢子在孢子囊内排列成一行 ……12
11. 游动孢子全部在孢子囊口形成静子；新孢子囊以聚伞状分枝产生…12. 绵霉属[*Achlya* Nees] (23 页)
11. 游动孢子部分在孢子囊口形成静子，部分即时游散；新孢子囊以聚伞状分枝或以层出方式形成
…… 13. 原绵霉属 [*Protoachlya* Coker]
12. 孢子囊由基部的膨大分枝和顶部的细长部分组成；膨大分枝内的孢子排成数行，而在顶端的细长部分内则排成一行；全部孢子由顶端外出……14. 旋织霉属[*Plectospira* Drechsler]
12. 无膨大分枝 ……13
13. 菌丝分枝正常…… 15. 丝囊霉属[*Aphanomyces* de Bary] (24 页)
13. 菌丝分枝刺叉状，尖端有粘液可以捕获轮虫而在虫体上寄生……
…… 16. 桑氏丝囊霉属[*Sommerstorffia* Arnaudow]

本科的重要属和种简单介绍如下：

水 霉 属 [*Saprolegnia* Nees]

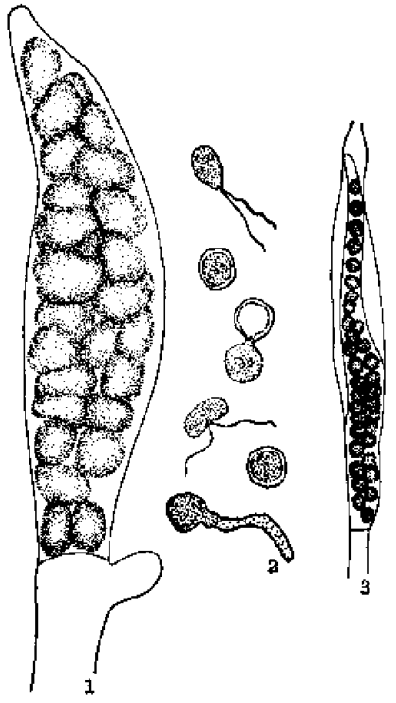


图 13 水霉属之一种 (*Saprolegnia* sp.)
1. 孢子囊；2. 两游现象；3. 孢子囊层出形成 (1, 3. Coker; 2. Ward)。

菌丝生于基物内的分枝多而较细，生于基物表面的分枝少而粗大。无性生殖在菌丝顶端生棍棒形的游动孢子囊；初生游动孢子有鞭毛两根，从孔口游出，充分地表现出两游现象；新孢子囊可从旧孢子囊的基部层出形成。有性世代产生藏卵器和雄器，藏卵器生有卵球数个，分别受孕而形成卵孢子；卵孢子萌发生孢子囊。雄器同株或异株，能分枝而对数个卵球行授精作用。腐生于水中或土中的动物或植物遗体上，偶尔寄生于动物(图 13)。

异孢水霉[*Saprolegnia anisospora* de Bary] 菌丝基部肥大，直径18～31微米，顶端纤细，直径约11微米；孢子囊圆筒形或长梭形，肥大处直径达 29～55 微米；大型初生游动孢子直径14～15微米，小型的直径8～11微米；芽孢很多。藏卵器也很多，顶生、侧生或间生，球形直径 43～89 微米，卵形或棍棒形 96～122×74～77 微米，内含卵球 1～20 个；卵球直径 17～38 微米，但一般以 21～27 微米为多。

寄生于衰弱的稻苗 [*Oryza sativa* L.]，引起烂秧。

① Huneycutt 于 1952 年增加了小细囊霉属 [*Leptolegnielia*] 一属，它的孢子囊常分枝；休眠孢子在不分化的菌丝内，无性地形成，但此属尚未被公认。

寄生水霉 [*S. parasitica* Coker] 芽孢很多，孢子囊长可达0.7毫米；游动孢子直径9～11.5微米。寄生于鱼秧，为害严重。

本属是土壤中常见真菌的一类，从各地分离所得的有15个种。

绵 霉 属 [*Achlya* Nees]

本属可依卵孢子或成熟卵球中油球的位置分为3个亚属：在成熟卵球或卵孢子内，卵质的外周被1～2层的小油球所包围的称为中位（centric），属于中位绵霉（*centro-achlya*）；在成熟卵球或卵孢内的一边有一个大油球的称为侧位（eccentric），属于绵霉亚属；在成熟卵球或卵孢子内小油球的分布一侧偏多或偏于一侧的称为亚中位（subcentric），属于亚中位绵霉（*subcentrica* -achlya）（图14）。种的分类也是以藏卵器和卵孢子的性状为主要根据，其次是雄器的性状（图15）。

绵霉属中寄生于衰弱稻苗，而引起烂秧的有6个种：

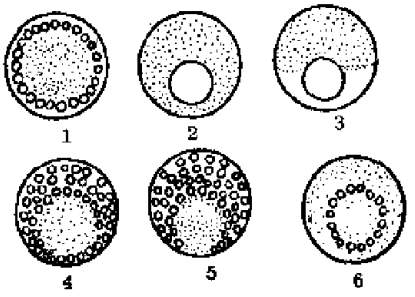


图14 绵霉属（*Achlya*）卵孢子的构造
1. 中位；2—3. 侧位；4—6. 亚中位（Johnson）。

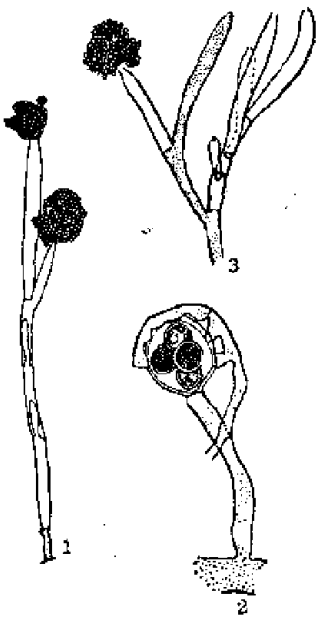


图15 绵霉属（*Achlya* Nees）
1—2. 异丝绵霉（*A. klebsiana* Pieters）：1. 孢子囊；2. 藏卵器和雄器。3. 总状绵霉（*A. racemosa* Hildebrand）的孢子囊丛（1—2. 永井；3. Coker）。

1. 中位卵球，它的外围有1～2层的小油球完全包着中间的卵质；雄器常从藏卵器柄上生出……
……1. 总状绵霉 [*A. racemosa* Hildebrand]（图14:1）
1. 侧位或亚中位卵球…… 2
2. 侧位卵球一个大油球偏在一旁，四周全为或不全为卵质所包围（图14:2—3） …… 3
2. 亚中位卵球，卵质周围的小油球一侧偏多或偏于一侧；雄器与藏卵器同株或异株，卵孢子直径在40微米以上（图14:4—6）……2. 大子绵霉 [*A. megasperma* Humphrey]
3. 雄器与藏卵器同株……3. 美洲绵霉 [*A. americana* Humphrey]
3. 雄器与藏卵器同株或异株…… 4
4. 藏卵器壁薄（1.2～1.6微米），卵孢子直径在30微米以下 ……
……4. 异丝绵霉 [*A. klebsiana* Pieters]（24页）
4. 藏卵器壁厚（1.2～4.8微米），卵孢子直径在30微米以上 …… 5
5. 藏卵器常形成…… 5. 鞭绵霉 [*A. flagellata* Coker]（24页）
5. 藏卵器不常形成……6. 鞭绵霉北海道变种 [*A. flagellata* Coker var. *yezoensis* Ito et Nagai]

异丝绵霉 [*A. klebsiana* Pieters＝水稻绵霉 (*A. oryzae* Ito et Nagai)] 菌丝直径 16.8～81.2 微米；孢子囊圆筒形至棍棒形，330.4～585.8×34.8～63.8 微米；静子直径 5.3～9.8 微米。藏卵器球形有短柄，直径 50.4～77 微米，壁薄 1.1～1.9 微米；雄器与藏卵器大多同株，间或异株，含卵球 3～18 个；卵孢子球形，油球侧位直径 18.2～25.2 微米(图 15：1—2)。

此菌曾在江苏和四川发现过。

鞭绵霉 [*A. flagellata* Coker＝稻苗腐绵霉 (*A. prolifera* Saw.)] 菌丝粗而密，基部直径达 55～150 微米；孢子囊亚圆筒形或梭形，300～751×31～60 微米；游动孢子直径 11～12微米；芽孢甚多。藏卵器也很多，从主轴生出作总状排列，有短柄，圆形，直径31～132 微米，壁薄仅 1.5 微米，含卵孢子 1～17 个，以 2～6 个为多；卵孢子球形，直径 23～38 微米，油球侧位。雄器与藏卵器同株或异株，异株的较多，授精管明显。

曾在辽宁、四川、台湾等处发现过。

本属是常见的土壤菌，已经分离到的有 28 个种，其中以鞭绵霉[*A. flagellata* Coker]和卡州绵霉[*A. caroliniana* Coker] 的分布为广。

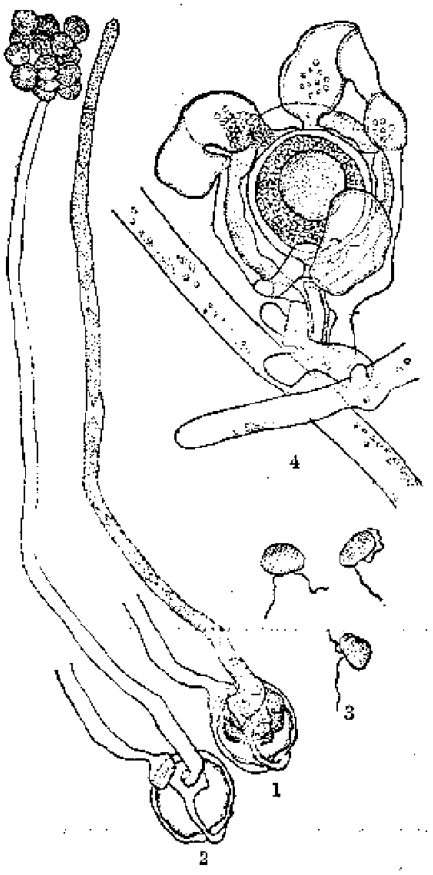


图 16 豌豆根腐丝囊霉 [*Aphanomyces euteichus* Drechsler]：
1. 孢子囊形成；2. 静孢子的形成；3. 游动孢子；4. 卵孢子和雄器 (Jones et Drechsler)。

本科的菌能诱致烂秧的还有单孢网囊霉[*Dictyuchus monosporus* Leitgeb.]、异常网囊霉[*D. anomalus* Nagai] 和不孕网囊霉[*D. sterilis* Coker] 等 3 种。

丝囊霉属[*Aphanomyces* de Bary]

本属包括本科内寄生力最强的几个种：

豌豆根腐丝囊霉 [*Aphanomyces euteiches* Drechs.] 藏卵器亚球形，直径 19～42 微米，壁的内表面呈波纹状；卵孢子亚球形或椭圆形，直径14～31 微米。雄器常分枝(图 16)。

本菌引起豌豆 [*Pisum sativum* L.] 根腐病，并寄生于香豌豆 [*Lathyrus odoratus* L.]、羽扇豆 [*Lupinus perennis* L.] 和其他一些豆科植物。寄生于堇菜[*Viola verecunda* A.Gray]的是它的一个小种。

曾在我国江苏发现过。

甜菜猝倒丝囊霉 [*A. cochlioides* Drechsler] 藏卵器的直径 20～29 微米；卵孢子直径 16～24 微米。雄器密集呈螺旋状。引起甜菜 [*Beta vulgaris* L.] 猝倒病和黑根病。

萝卜黑根丝囊霉 [*A. raphani* Kendrick] 萝

卜黑根丝囊霉的藏卵器直径26～51微米；卵孢子直径19～39微米。本菌引起萝卜[*Raphanus sativus* L.]的黑根病。

水节霉目 [Leptomitales]

生长在污水中或沉没在水中的枯枝落叶上。腐生。菌丝分段缢束，无性生殖产生具有两鞭毛的游动孢子。有性世代产生卵孢子，卵孢子多单生。可分为2个科：

1. 菌体无基部细胞的分化…… 1. 水节霉科 [Leptomitaceae] (25页)
1. 菌体分化为明显的基部，上生较细的分枝…… 2. 囊轴霉科 [Rhipidiaceae] (26页)

水节霉科 [Leptomitaceae]

本科分为3个属：

1. 菌体粗壮，分枝，由于缢束分成小段，自顶端向下先后成为孢子囊，形状与大小都不起变化。有性生殖不明……1. 水节霉属 [*Leptomitus* Agardh.](图17:1—2)
1. 菌体纤细，有缢束；游动孢子囊有柄，卵形或洋梨形；常形成有性器官 ……2
2. 藏卵器有卵球一个 ……2. 异绵霉属 [*Apodachlya* Pringsheim] (图17:3—4)
2. 藏卵器有卵球多个；游动孢子囊未发现……3. 小异绵霉属 [*Apodachlyella* Indoli]

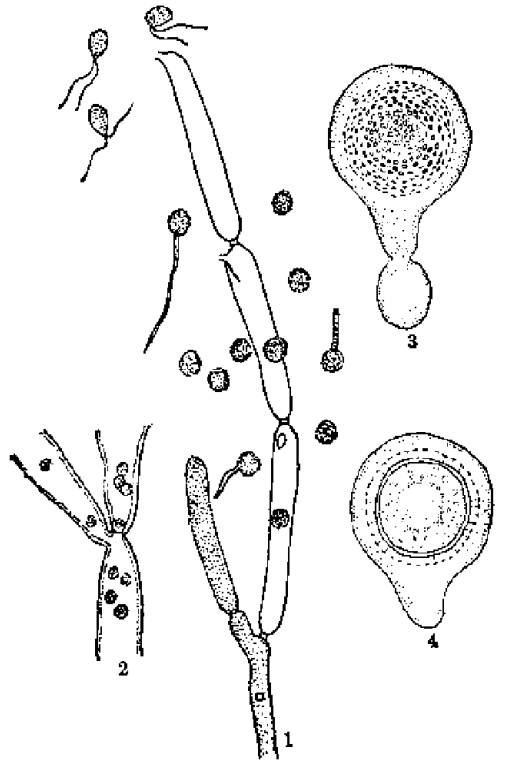


图17 水节霉科(Leptomitaceae)

1—2. 浊水节霉[*Leptomitus lacteus* (Roth.) Agardh]：
1. 孢子囊，游动孢子，静孢子和孢子发芽； 2. 菌丝内有孢子和颗粒(cellulin)。
3—4. 点卵异绵霉(*Apodachlya punctata* Minden)： 3. 卵孢子的表面； 4. 卵孢子的剖面(1—2. Pringsheim；3—4. Sparrow)。

囊轴霉科 [Rhipidiaceae]

本科分为 4 个属：

1. 主幹产生分枝形成生殖器官…… 2
1. 主幹直接产生生殖器官，孢子囊及卵孢子表面都有刺状突起……
……1. 明氏囊轴霉属 [*Mindeniella* Kanouse]
2. 主幹细长，孢子囊壁平滑，卵孢子外壁有波纹状突起…… 2. 腐囊轴霉属[*Sapromyces* K. Fritsch]
2. 主幹粗壮，孢子囊壁平滑或有刺。卵孢子外壁有网状突起或成为一层细胞…… 3
3. 卵孢子外壁成为一层细胞；孢子囊壁平滑或有刺……3. 柱囊轴霉属[*Araiospora* Thaxter] (图 18)
3. 卵孢子外壁有网状突起，孢子囊壁平滑……4. 囊轴霉属 [*Rhipidium* Cornu]

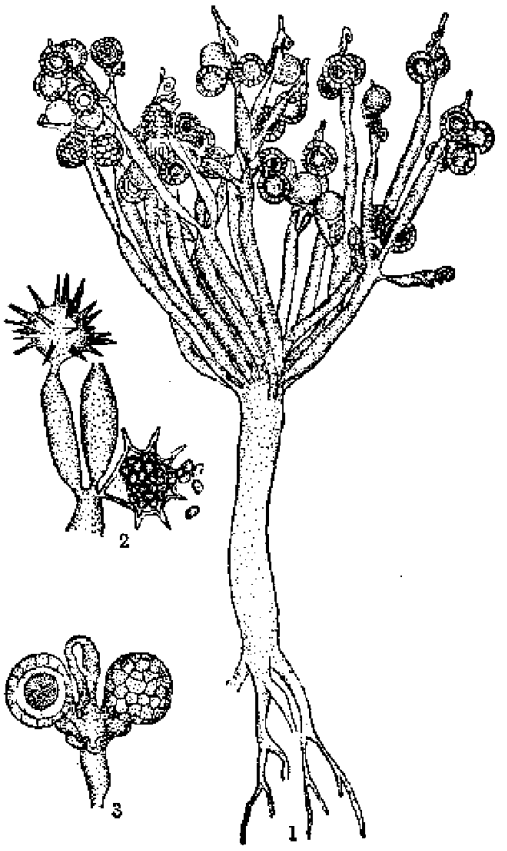


图 18 囊轴霉科 (Rhipidiaceae)
华丽柱囊轴霉(*Araiospora pulchra* Thaxter)：1. 菌体上有雄器和藏卵器；2. 菌体上的孢子囊——有刺的和光滑的；3. 藏卵器，一表示它的表面，一表示它的剖面 (Thaxter)。

链壶菌目 [Lagenidiales]

生在水中或土内。大部分寄生于小动物、海洋植物，及禾谷类植物的根部；少数腐生。菌体单细胞，或为不很发达的分枝菌丝体。无性生殖产生侧生双鞭毛的游动孢子；孢子囊光滑或有瘤或刺。有性生殖由配子结合而产生休眠孢子，萌芽时生成游动孢子。本目分为 4 个科。

1. 菌体单细胞或后期分割为几个细胞，整体产果式，形成孢子囊或孢囊堆；游动孢子在孢子囊内形成…… 2

1. 菌体多细胞，间有单细胞的；游动孢子在孢子囊内或在出管口的泡囊内形成；休眠孢子在配囊内形成…… 3
2. 菌体早期无壁，成为孢子囊或孢囊堆，几乎充塞寄主细胞；休眠孢子单个球形或多个多角形…… 1. 伏鲁宁菌科 [Woroninaceae] (27 页)
2. 菌体早期就形成纤维素壁；休眠孢子游离，不生在配子囊内…… 拟油壶菌科[Olpidiopsidaceae] (27 页)
3. 游动孢子在孢子囊内形成，小而多…… 3. 链油壶菌科[Sirolpidiaceae] (27 页)
3. 游动孢子在出管口的泡囊内形成或成熟…… 4. 根生链壶菌科[Lagenidiaceae] (27 页)

伏鲁宁菌科[Woroninaceae]

1. 菌体不充塞寄主细胞…… 2
1. 菌体成熟时充塞寄主细胞，形成与寄主细胞壁紧密接触的纤维素壁，产生一个球形的或一串圆柱形的孢子囊；休眠孢子球形，表面有刺，在寄主细胞内游离存在。寄生于水霉或腐霉……1. 拟罗氏菌属 [*Rozellopsis* Karling]
2. 菌体形成多数游动孢子囊或厚壁多角形的休眠孢子。寄生于水霉和绿藻……2. 伏鲁宁菌属 [*Woronina* Cornu]
2. 菌体成为长形或管状，内分隔为多数的孢子母细胞；每个孢子母细胞产生孢子 8 个……3. 红孢团菌属 [*Pyrrhosorus* Juel]

拟油壶菌科 [Olpidiopsidaceae]

1. 游动孢子从出管外出…… 2
1. 游动孢子由孢子囊壁不规则的裂口外出；孢子囊球形或椭圆形；休眠孢子未经证实…… 1. 假球壶菌属[*Pseudosphaerita* Dangeard]
2. 游动孢子囊球形或椭圆形，一般只有一个出管…… 3
2. 游动孢子囊为不规则的分瓣或管状，常产生几个出管(休眠孢子未发现) ……2. 彼氏拟油壶菌属 [*Petersenia* Sparrow]
3. 休眠孢子一般由性细胞结合后产生……3. 拟油壶菌属[*Olpidiopsis* Cornu]
3. 休眠孢子未发现…… 4. 假油壶菌属 [*Pseudolpidium* A. Fischer]

链油壶菌科 [Sirolpidiaceae]

1. 菌体为细长的管状，成熟时形成一个孢子囊或分隔后分段成为一排孢子囊…… 1. 链油壶菌属 [*Sirolpidium* Petersen]
1. 菌体为粗大的管状，分隔成为几个游动孢子囊，但不分散……2. 多隔链油壶菌属 [*Pontisma* Petersen]

根生链壶菌科 [Lagenidiaceae]

1. 菌体无隔膜，与寄主细胞相接处形成厚的衣领状物；游动孢子在出管口的泡囊内形成。有性生殖由两个邻近菌体的内含物，经由接合管配合而产生厚壁的休眠孢子…… 1. 无隔根生链壶菌属[*Lagena* Vanterpool et Ledingham] (图 19)

1. 菌体有隔膜，不形成特厚的衣领状物；游动孢子在出管口的泡囊内形成…… 2
2. 菌体不分枝，在分隔处缢束明显；雄器分化不显著……2. 无枝根生链壶菌属 [*Myzocytium* Schenk]
2. 菌体分枝或不分枝，有隔膜，轻微缢束或不缢束。雄器与藏卵器区别显著，接合管发达……
……3. 根生链壶菌属 [*Lagenidium* Schenk]

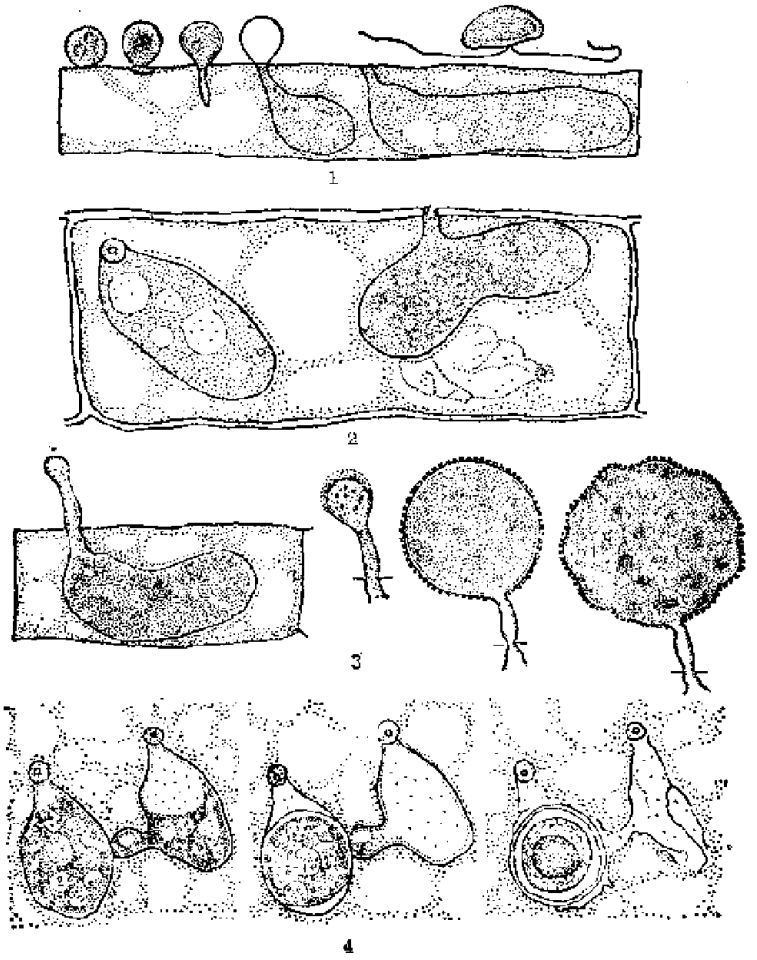


图 19 根生链壶菌科 (Lagenidiaceae)

根生链壶菌 (*Lagena radicicola* Vanterpool et Ledingham)：1. 游动孢子透入小麦根毛；2. 两个游动孢子囊和一个空孢子囊；3. 泡囊的形成；4. 两个菌体的结合(Vanterpool et Ledingham)。

霜 霉 目 [Peronosporales]

多数为寄生菌，寄生于小动物、藻类或种子植物；少数腐生。菌丝发达，寄生类型的菌丝多生于寄主细胞间，产生吸器伸入寄主细胞内吸取养料。无性生殖产生孢子囊、游动孢子囊或直接产生菌丝；孢囊梗的差异程度较大，从与菌丝相似以至于有显著的区别。有性生殖产生卵孢子，卵孢子厚壁，单生。本目分为 3 个科。

1. 孢囊梗与菌丝无大区别，菌丝生于寄主细胞内或细胞间…… 1. 腐霉科 [Pythiaceae] (29 页)
1. 孢囊梗与菌丝有显著的区别…… 2
2. 孢囊梗以特定的方式分枝，孢子囊生于孢囊梗分枝的顶端，单生……
…… 2. 霜霉科 [Peronosporaceae] (44 页)

2. 孢囊梗不分枝，孢子囊串生……3. 白锈菌科 [Albuginaceae] (页 57)

腐 霉 科[Pythiaceae]

生于水中或陆上；腐生或寄生。孢囊梗与菌丝不易辨别；孢子囊不脱落或脱落。其中较进化的生于陆上，孢囊梗略具定形；孢子囊可以脱落，萌芽后产生泡囊；原孢子囊中的原生质进入泡囊形成游动孢子或直接在原孢子囊内形成游动孢子；孢子具两根鞭毛。有性生殖产生卵孢子，卵孢子厚壁，单生。本科分为 5 个属：

1. 游动孢子不在孢子囊内形成；孢子囊的内含物挤出体外成为有原生质膜或无膜的泡囊；孢子在泡囊内形成…… 2
1. 游动孢子在孢子囊内形成；孢子逐一释出，极少在孢子囊口形成短暂的泡囊；孢子囊椭圆形或柠檬形…… 4
2. 孢子囊的内含物挤出后不形成明显的泡囊，它的纵轴与孢囊梗近乎直角交接……1. 类腐霉属[*Pythiogeton* Minden] (29 页)
2. 游动孢子在明显的泡囊内形成…… 3
3. 孢子囊菌丝状，菌丝有适于捕获轮虫的短侧枝……2. 轮虫霉属 [*Zoophagus* Sommerstorff]
3. 孢子囊菌丝状，不规则地膨大，以至于近圆球形……3. 腐霉属[*Pythium* Pringsheim] (30 页)
4. 游动孢子囊轮生，纵轴与孢囊梗垂直……4. 横轴腐霉属[*Diasporangium* Höhnel]
4. 游动孢子囊不轮生，纵轴与孢囊梗平行…… 5. 疫霉属 [*Phytophthora* de Bary] (36 页)

类腐霉属 [*Pythiogeton* Minden]

寄生于生长衰弱的水稻 [*Oryza sativa* L.] 苗，引起烂秧的有下列 3 个种：

1. 孢子囊长筒形…… 1. 多枝类腐霉 [*Pythiogeton ramosum* Minden] (图 20:1)
1. 孢子囊球形或椭圆形…… 2
2. 孢子囊大，40～56×30～40 微米，出管长大，28～120×7.2 微米 ……2. 单态类腐霉[*P. uniforme* A. Lund.](图 20:2—4)

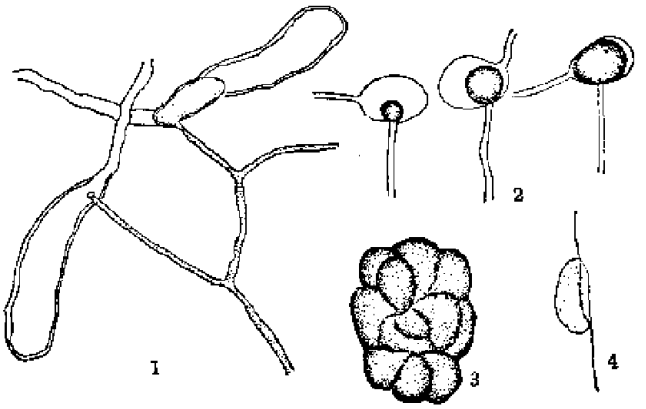


图 20 类腐霉属 (*Pythiogeton* Minden)

1. 多枝类腐霉 (*P. ramosum* Minden) 的孢子囊。2—4. 单态类腐霉 (*P. uniforme* A. Lund.)：2. 孢子囊层出形成；3. 原生质在孢子囊外形成游动孢子；4. 游动孢子 (1. Minden；2—4. 伊藤)。

2. 孢子囊小，20～34×18～28 微米，出管短小，4.8～15×4～6 微米……
……3. 双枝类腐霉 [*P. dichotomum* Tokunaga]

腐 霉 属 [*Pythium* Pringsheim]

本属表现着很强的水生习性，生长在水中或土内，或寄生于水藻、水霉、水生植物和陆生植物的根或近地面部分；寄生性弱，多从伤口侵入为害抵抗力弱小的植株或器官，但破坏力强，引起迅速的腐烂，成为猝倒、根腐、基腐或果腐病的重要病原菌。本属菌类喜高温高湿，菌丝生长以在 25～30℃ 之间最为迅速，对酸的抵抗力弱。依孢子囊的形态可分为 3 个亚属：孢子囊丝状而没有隔膜与菌丝分开的属于无隔腐霉亚属 [*Aphragmium* Fischer]；孢子囊稍膨大而有隔膜与菌丝分开的属于线囊腐霉亚属 [*Nematosporangium* Fischer]。这两个亚属常合并而称为无隔腐霉亚属。孢子囊球形或亚球形的属于球囊腐霉亚属 [*Sphaerosporangium* Fischer]（图 21）。

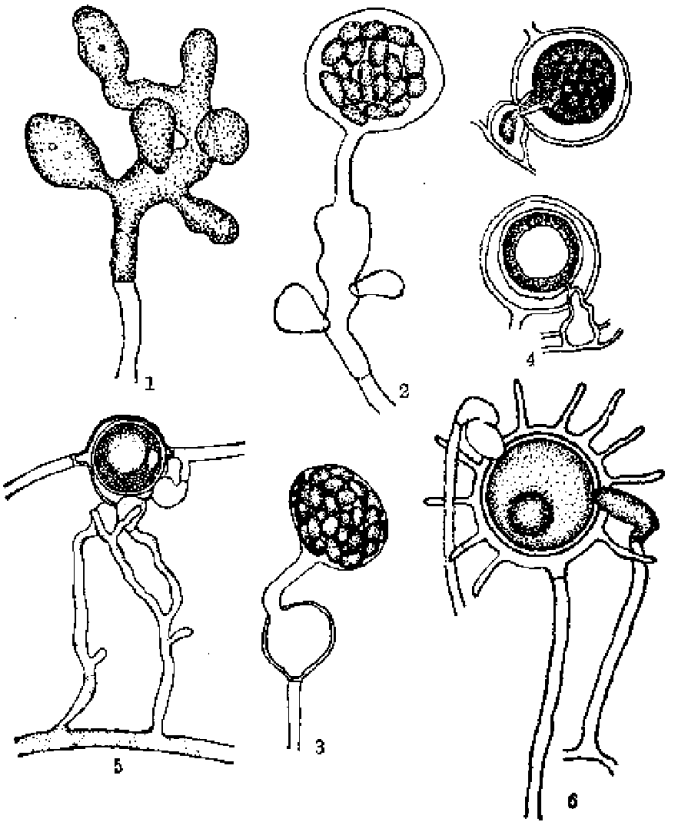


图 21 腐霉属 (*Pythium* Pringsheim)

1—3. 孢子囊的类型和萌发；4—6. 卵孢子的形成和类型[1, 2, 4. 瓜果腐霉 (*P. aphanidermatum*) 俞；3, 5. 德氏腐霉 (*P. debaryanum*) Matthews；6. 棘腐霉 (*P. spinosum*) 俞]。

本属种类很多，Middleton① (1943) 承认的有 66 个种，其区分如下：

1. 孢子囊丝状…… 2
1. 孢子囊亚球形……28

① Middleton, J. T. 1943, Mem. Torrey Bot. club 20:1。

1. 孢子囊未发现……63
2. 孢子囊菌丝状，不膨大……3
2. 孢子囊膨大……14
3. 有性生殖发生……4
3. 有性生殖不发生……1. 不育腐霉 [*Pythium afertile* Kanouse et Humphrey]
4. 藏卵器平滑……5
4. 藏卵器有乳头状突起……2. 小突腐霉 [*P. papillatum* Matthews]
5. 雄器由横膜与菌丝分隔……6
5. 雄器不与菌丝分隔……3. 瘦腐霉 [*P. tenue* Gobi]
6 卵孢子壁平滑……7
6. 卵孢子壁有网状突起……4. 网孢腐霉 [*P. dictyosporum* Raciborski]
7. 卵孢子充满藏卵器腔(plerotic)……8
7. 卵孢子不充满藏卵器腔……9
8. 雌雄同丝或异丝，每个藏卵器与1～2个雄器配合……5. 单子腐霉 [*P. monospermum* Pringsheim]
8. 雌雄异丝，每个藏卵器与一个雄器配合……6. 单雄腐霉 [*P. marinum* Sparrow]
9. 卵孢子壁厚(inspissate)……10
9. 卵孢子壁薄……13
10. 串生的球形无性子实体发生……7. 串囊腐霉 [*P. perniciosum* Serbinow]
10. 串生的球形无性子实体不发生……11
11. 雌雄同丝，偶尔异丝，每个藏卵器与1～5个(大都2～3个)雄器交配，雄器独立发生……8. 双雄腐霉 [*P. dissotocum* Drechsler]
11. 雌雄异丝，绝不同丝……12
12. 每一藏卵器与1个，偶尔与2个雄器交配，雄器独立发生……9. 纤细腐霉 [*P. gracile* Shenk]
12. 每一藏卵器与1～4个从一根菌丝分枝而成的雄器交配……10. 一配腐霉 [*P. adhaerens* Sparrow]
13. 雌雄同丝或异丝，每个藏卵器与1～5个雄器交配……11. 窄囊腐霉 [*P. angustatum* Sparrow]
13. 雌雄异丝，绝不同丝……12. 不实卵腐霉 [*P. apleroticum* Tokunaga]
14. 有性生殖发生……15
15. 藏卵器平滑……16
15. 藏卵器有刺状突起……13. 刺卵腐霉 [*P. periplocum* Drechsler]
16. 卵孢子充满藏卵器腔……17
16. 卵孢子不充满藏卵器腔……22
17. 串生的球形无性子实体发生……14. 链囊腐霉 [*P. catenulatum* Matthews]
17. 串生的球形无性子实体不发生……18
18. 雌雄同丝，雄器在藏卵器近处发生……19
18. 雌雄异丝，雄器不在藏卵器附近形成……20
19. 每一藏卵器与1～2个雄器交配。雄器不甚膨大，腊肠状棍棒形；藏卵器小，直径12～19微米……15. 囊珠腐霉 [*P. torulosum* Coker et Patterson]
19. 每一藏卵器与2～6个雄器交配。雄器膨大，弯颈棍棒形；藏卵器大，直径16.5～28.6微米以至24～36微米……16. 禾本科腐霉 [*P. graminicolum* Subramaniam] (35页)
20. 雄器在各个的雄器枝上产生……21
20. 雄器从一个雄器枝上产生……17. 周生腐霉 [*P. perilum* Drechsler]
21. 雄器枝不分枝；雄器稀少。每一藏卵器与1～2雄器交配……18. 膨胀腐霉 [*P. inflatum* Matthews]

21. 雄器枝常分枝；雄器多。每一藏卵器与多达 25 个雄器交配……
……19. 多雄腐霉[*P. arrhenomanes* Drechsler]（35 页）
22. 雌雄同丝，偶尔异丝……23
22. 雌雄异丝，偶尔同丝……26
23. 雄器枝直，藏卵器柄向雄器弯曲……24
23. 雄器常弯曲，藏卵器柄不向雄器弯曲……25
24. 性器官常生在孢囊梗的侧枝上……20. 槐蓝腐霉[*P. indigoferae* Butler]
24. 性器官绝不生在孢囊梗的侧枝上……21. 异枝腐霉[*P. deliense* Meurs]
25. 雄器多间生，有时顶生，膨大。每一藏卵器与 1～2 个雄器交配……
……22. 瓜果腐霉[*P. aphanidermatum* (Eds.) Fitzp.]（34 页）
25. 雄器多顶生，绝不间生，不甚膨大。每一藏卵器与 1～6 个(一般 2～3 个)雄器交配……
……23. 缓生腐霉[*P. tardicrescens* Vanterpool]
26. 雄器枝常弯曲环绕藏卵器枝……24. 螺环腐霉[*P. volutum* Vanterpool et Truscott]
26. 雄器枝不弯曲不环绕藏卵器枝……27
27. 雄器枝从藏卵器枝附近发生，不伸长，雄器弯曲，顶部与藏卵器相接触……
……25. 芒孢腐霉[*P. aristosporum* Vanterpool]
27. 雄器枝不从藏卵器枝附近发生，常伸长，雄器弯曲，基部和顶部与藏卵器相接触……
……26. 群结腐霉[*P. myriotylum* Drechsler]
28. 有性生殖发生……29
28. 有性生殖不发生……59
29. 藏卵器平滑……30
29. 藏卵器有刺……50
30. 卵孢子壁平滑……31
30. 卵孢子壁有网状突起……27. 管泡腐霉[*P. cystosiphon* (Roze et Cornu) Lindstedt]
31. 卵孢子充满藏卵器腔……32
31. 卵孢子不充满藏卵器腔……36
32. 孢子囊层出形成……28. 叭管腐霉[*P. salpingophorum* Drechsler]
32. 孢子囊不层出形成……33
33. 雄器不形成……29. 无雄腐霉[*P. conidiophorum* Jokl]
33. 雄器形成……34
34. 雌雄同丝或雄器下位(在藏卵器下形成)……35
34. 雌雄同丝或异丝，雄器不在下位……30. 岩山氏腐霉[*P. iwayamai* Ito]
35. 雄器下位，授精管长而细……31. 下雄腐霉[*P. hypogynum* Middleton]
35. 雌雄同丝，雄器在藏卵器附近发生，或简化成一下位细胞或短侧枝，授精管短而粗……
……32. 嘴突腐霉①[*P. rostratum* Butler]
36. 孢子囊层出……37
36. 孢子囊不层出……43
37. 卵孢子壁厚……38
37. 卵孢子壁薄……33. 永井氏腐霉[*P. nagai* Ito et Tokunaga]
38. 卵孢子含有 1 个贮藏养料球……39
38. 卵孢子含有几个贮藏养料球……40
39. 雌雄同丝，偶尔异丝……34. 层出腐霉[*P. proliferum* de Bary]

① 嘴突腐霉的已知寄主达 28 种。

39. 雌雄异丝，偶尔同丝 ……35. 袋囊腐霉 [*P. marsipium* Drechsler]
40. 孢子囊球形……36. 多结腐霉 [*P. polytylum* Drechsler]
40. 孢子囊卵形或倒卵形 ……41
41. 雄器长圆形、圆柱形，弯曲度均匀……37. 卷雄腐霉[*P. helicoides* Drechsler]
41. 雄器长圆形、圆柱形，弯曲度不均匀，波纹状……42
42. 藏卵器多顶生……38. 肿雄腐霉 [*P. oedochilum* Drechsler]
42. 藏卵器多侧生或切线式间生……39. 返祖腐霉 [*P. palingenes* Drechsler]
43. 雄器不产生……40. 酸线虫腐霉[*P. anguillulae-aceti* Sadebeck]
43. 雄器产生 ……44
44. 雄器下位，偶尔雌雄同丝……41. 华丽腐霉[*P. pulchrum* Minden]
44. 雌雄同丝或异丝，雄器不在下位……45
45. 雄器枝镰刀形或 S 形……42. 多形腐霉 [*P. polymorphon* Sideris]
45. 雄器枝不作镰刀形或 S 形 ……46
46. 雄器无柄，在藏卵器旁形成……47
46. 雄器有柄，不在藏卵器旁产生……48
47. 卵孢子壁厚…… 43. 最终极腐霉 [*P. ultimum* Trow] (34 页)
47. 卵孢子壁不厚 ……44. 近雄腐霉 [*P. paroecandrum* Drechsler]
48. 孢子囊顶生……45. 光辉腐霉① [*P. splendens* Braun]
48. 孢子囊顶生或间生 ……49
49. 雄器曲颈棍棒形，顶端钟形，紧贴在藏卵器上，常相融合……46. 有害腐霉②[*P. vexans* de Bary]
49. 雄器曲颈棍棒形，顶端钝，与藏卵器接触的面小…… 47. 德氏腐霉 [*P. debaryanum* Hesse] (34 页)
50. 卵孢子充满藏卵器腔 ……51
50. 卵孢子不充满藏卵器腔 ……53
51. 孢子囊互相邻接……48. 角刺腐霉[*P. acanthicum* Drechsler]
51. 孢子囊不互相邻接 ……52
52. 藏卵器外的刺状突起短而呈圆锥形……49. 短刺腐霉③ [*P. mamillatum* Meurs]
52. 藏卵器外的刺状突起长而呈指状 …… 50. 棘腐霉 [*P. spinosum* Sawada] (35 页)
53. 孢子囊互相邻接……51. 少雄腐霉[*P. oligandrum* Drechsler]
53. 孢子囊不互相邻接 ……54
54. 孢子囊层出形成 ……52. 巨刺腐霉④ [*P. megalacanthum* de Bary]
54. 孢子囊不层出形成 ……55
55. 孢子囊有乳头状突起……53. 缺雄腐霉 [*P. anandrum* Drechsler]
55. 孢子囊无乳头状突起 ……**56**
56. 雄器下位，少数有柄…… 54. 小刺腐霉 [*P. echinulatum* Matthews]
56. 雄器不在下位，有柄……57
57. 藏卵器壁上有乳头状突起 ……58
57. 藏卵器壁上无乳头状突起……55. 不正腐霉 [*P. irregulare* Buisman] (35 页)
58. 孢子囊壁曲度均匀，无突起 ……56. 乳突卵器腐霉 [*P. mastophorum* Drechsler]
58. 孢子囊壁曲度不规则，形成乳头状突起……57. 多乳突腐霉 [*P. polymastum* Drechsler]

① 光辉腐霉的已知寄主有 27 种。
② 有害腐霉的已知寄主达 40 种。
③ 短刺腐霉的已知寄主有 20 种。
④ 巨刺腐霉的已知寄主有 22 种。

59. 孢子囊层出形成 ……60
59. 孢子囊不层出形成 ……62
60. 孢子囊有乳头状突起 ……61
60. 孢子囊无乳头状突起……58. 长曲管腐霉 [*P. diacarpum* Butler]
61. 孢子囊扁椭圆形，泡囊无柄……59. 波曲腐霉 [*P. undulatum* Petersen]
61. 孢子囊球形，泡囊有柄……60. 卡州腐霉 [*P. carolinianum* Matthews]
62. 孢子囊成串……61. 中型腐霉 [*P. intermedium* de Bary]
62. 孢子囊不成串……62. 细长腐霉 [*P. elongatum* Matthews]
63. 藏卵器壁有刺状突起 ……64
63. 藏卵器壁平滑……63. 硬壁腐霉 [*P. sclerotcichum* Drechsler]
64. 雄器下位，全无柄……64. 下雄刺卵腐霉 [*P. arototrogus* (Mont.) de Bary] (35 页)
64. 雄器偶尔下位，有柄……65
65. 藏卵器壁上突起尖锐……65. 刺果腐霉 [*P. echinocarpum* Ito et. Tokunaga]
65. 藏卵器壁上突起钝圆……66. 钝刺卵腐霉 [*P. acanthophoron* Sideris]

兹将本属几个比较常见的种描述于下：

瓜果腐霉 [*Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fitzp.] 菌丝发达，直径 2.8～7.3 微米；孢子囊条状或肥大而有瓣状分歧，直径 4～20 微米，萌发生泡囊，形成十余个至数十个游动孢子；孢子肾形，侧面有鞭毛两根，大 12～17×5～6 微米。藏卵器球形，直径 13～34 微米；卵孢子球形，表面平滑，直径 12～24 微米；雄器有柄；每一藏卵器一般只与一个雄器交配（图 21:1—2, 4）。

这是在我国发生最普遍的一个种，它属于线囊腐霉亚属。为害多种经济作物，已知的寄主达 81 种，引起猝倒（烂秧）、根腐、基腐、果腐等病害。

德氏腐霉 [*P. debaryanum* Hesse] 菌丝直径大约在 5 微米左右；孢子囊球形至卵形，直径 15～27 微米，间或能萌发生芽管或脱落。藏卵器球形，顶生或间生，表面平滑，直径 15～25 微米。卵孢子球形，平滑，不充满藏卵器内腔，直径 10～18 微米，壁较薄，约 1 微米，萌发生菌丝；每一藏卵器附有雄器数（1～6）个，雄器不在藏卵器附近形成（图 21:3, 5）。

在国外为发生最普遍的一个种，在国内也曾经发现过。它属于球囊腐霉亚属。为害多种经济作物，已知寄主达 228 种，内包括松柏类 [Coniferae] 和禾本科 [Gramineae] 植物；引起猝倒、茎腐和果腐。

最终极腐霉 [*P. ultimum* Trow] 菌丝直径 1.7～6.5 微米。孢子囊常呈圆形，直径 12～28 微米，或间生而成罅形，14～22.9×17～27.8 微米，萌芽生菌丝，不常产生游动孢子。藏卵器平滑，球形，直径 19.2～22.9 微米；卵孢子不充满藏卵器腔，球形，直径 14.7～18.3 微米，壁较厚，约 1.5 微米，萌发生芽管；雄器从藏卵器柄生出；每个藏卵器与一个雄器交配。

为害多种植物，已知寄主达 148 种，与德氏腐霉引起同样的病害，故常被误认为德氏腐霉。

最终极腐霉与德氏腐霉之间的主要区别在于：(1) 最终极腐霉的雄器从藏卵器柄生出短

柄，而德氏腐霉的雄器则从远离藏卵器的菌丝生出长柄；(2) 前者的每个藏卵器与一个雄器交配，而后者的每个藏卵器则与几个雄器交配；(3)前者的卵孢子壁较厚(约 1.5 微米)，而后者的较薄(约 1.0 微米)；(4) 前者卵孢子内的贮藏养料球为亚球形，而后者的则为扁椭圆形；(5) 前者不常产生游动孢子，而后者则常产生。

多雄腐霉[*P. arrhenomanes* Drechsler] 菌丝直径 2.0～5.5 微米；游动孢子囊膨大分瓣，直径达 20 微米；出管长达 75 微米，直径 3～4 微米；静子直径约 12 微米。藏卵器近于球形，直径 17.3～56.3 微米；卵孢子球形，淡黄色，直径 15.5～54.2 微米，壁厚 1～2 微米。雄器多，12～25×6～9 微米。

此菌的寄生范围很广，已知寄主达 92 种，主要寄生于禾本科 [Gramineae] 植物；引起玉米[*Zea mays* L.]绵腐病，小麦 [*Triticum aestivum* L.] 和甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.] 的根腐病。

禾本科腐霉[*P. graminicolum* Subramaniam] 菌丝直径 3～7 微米；孢子囊膨大，分枝；游动孢子 15～18 个；静子直径 8～11 微米。藏卵器球形，薄壁，直径 16.5～36.2 微米；卵孢子充满藏卵器腔，平滑有厚壁，直径 15.4～35.3 微米；雌雄同丝。

寄生范围广，已知寄主达 19 种，也以禾本科植物为主。

下雄刺卵腐霉 [*P. arototrogus* (Mont.) de Bary] 孢子囊未发现，藏卵器直径 18～27 微米，壁有刺；卵孢子不充满藏卵器腔，直径 15～24 微米；雄器下位。

寄生于苎麻 [*Boehmeria nivea* Gaud.]。

不正腐霉[*P. irregulare* Buisman] 孢子囊近圆形，直径 10～26.7 微米。藏卵器直径 9.6～28.3 微米，平滑以至有不规则的刺状突起，卵孢子不充满藏卵器腔，直径 8.1～25.2 微米；雌雄同丝，偶尔异丝，每个藏卵器与 1～4 个(普通 1～2 个)雄器交配。

寄生于豆薯 [*Pachyrrhizus tuberosus* Spreng.] 等，已知寄主有 43 种。

棘腐霉 [*P. spinosum* Sawada] 孢子囊球形或梭形，直径 14～33 微米，壁平滑或有刺状突起；藏卵器直径 13.2～27.4 微米，壁上有刺，刺长 5～8 微米，基部 1.5～2 微米，卵孢子充满藏卵器腔，平滑，直径 10.1～25.3 微米(图 21:6)；雌雄一般同丝，雄器一般在藏卵器近处形成，12～32×3～5 微米，每藏卵器与一个，偶尔与两个雄器交配。

寄生于豆薯(地瓜)和蚕豆 [*Vicia faba* L.] 等，已知寄主有 24 种。

此外还有**嘴突腐霉** [*P. rostratum* Butler]，**短刺腐霉** [*P. mamillatum* Meurs.]，**有害腐霉** [*P. vexans* de Bary] 和**巨刺腐霉** [*P. megalacanthum* de Bary] 等，在我国也曾报道过。

最近 Sparrow (1960) 在 Middleton 所提出的 66 种外，又增加了 8 个种：

1. **海藻腐霉** [*P. maritimum* Höhnk] 生于海藻上。孢子囊菌丝状；藏卵器和卵孢子壁平滑，卵孢子充满藏卵器腔，直径 16～24 微米；雌雄同丝。

2. **卷曲腐霉** [*P. helicum* T. Ito] 生于沉在水中的稻谷上。孢子囊包含一串膨大体；

游动孢子 10～11.2×7.5 微米。藏卵器亚球形，直径 21.6～35 微米，壁平滑，可与 1～6 个雄器相交接；卵孢子直径 18.3～28.3 微米，壁厚 1.2～3.3 微米，不充塞藏卵器腔。雌雄同丝或异丝，雄器枝环绕于藏卵器枝上。

3. **水腐霉** [*P. aquatile* Höhnk] 生于沉在水中的动物诱饵上或盐碱土中。形态与前者略似，但孢子囊为串生的膨大体；藏卵器壁平滑，卵孢子不充满藏卵器腔；雌雄同丝，雄器枝不环绕于藏卵器枝上。

4. **刺卵腐霉柯地变种** [*P. periplocum* var. *coimbatorensis* Balakrishnan] 生于水中。孢子囊与菌丝略有分别；藏卵器壁上有刺，卵孢子不充满藏卵器腔，直径 25～40 微米；雌雄异丝。

5. **盐碱土腐霉** [*P. salinum* Höhnk] 生于盐碱土中。孢子囊球形；藏卵器和卵孢子壁平滑，卵孢子充满藏卵器腔，壁薄；雌雄同丝或异丝，雄器生于藏卵器柄上或生在它的菌丝上。

6. **实卵腐霉** [*P. pleroticum* T. Ito] 生于沉在水中的稻谷上。孢子囊球形，萌发时只产生菌丝；藏卵器和卵孢子壁平滑，卵孢子不充满藏卵器腔，直径 15～18 微米，壁薄，0.5～0.8 微米；雌雄同丝或异丝。

7. **多孢腐霉** [*P. multisporum* Poitras] 生在土中。孢子囊球形；一个藏卵器中有卵孢子数个，含一个卵孢子的直径为 18.9～39.9 微米，含多个的大小为 26.4～48.4×39.6～74.8 微米；卵孢子不充满藏卵器腔；雌雄同丝或异丝。

8. **多乳头腐霉** [*P. polypapillatum* T. Ito] 生于沉在水中的稻谷上。孢子囊球形至长圆形；藏卵器直径 16.6～28 微米，壁有刺状突起；刺单枝或分枝 5～26.3×2～5 微米；卵孢子不充满藏卵器腔；雌雄异丝。

本属中作为土壤真菌而存在的有 17 种，其中大部分也是植物病原菌。

疫霉属 [*Phytophthora* de Bary]

本属较高级的种的生长发育对温度的要求比腐霉属低，例如马铃薯晚疫霉的菌丝生长和孢子囊的形成，以在 22℃ 左右最为适宜；孢子囊的萌芽以 10～13℃ 最为适宜。它们对湿度的需要也较低。除曾命名为似腐霉属 [*Pythiomorpha* Petersen] 的一些种在水中生长以外，多数可在较干的环境中生存而为害寄主的地上部分。

疫霉的寄生性也比腐霉强，可以为害有叶绿素而生机旺盛的寄主器官。寄生专化性比较强，寄主范围一般较小，在不同的种间可以看出寄生性自弱而强的转变，至马铃薯晚疫霉 [*Phytophthora infestans* de Bary] 而达到顶点；寄生于马铃薯 [*Solanum tubesosum* L.] 的株系对番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill] 的寄生性就较弱，而且在人工培养基上生长很差。

本属有 8 个异名：*Blepharospora* Petri, *Kawakamia* Miyabe, *Mycelophagus* Mangin, *Nozemia* Pythyb., *Phloeophthora* Kleb., *Pseudopythium* Sidris, *Pythiacystis* Sm. et Sm. 和 *Pythiomorpha* Petersen。

疫霉属形态上的变异很大，在一个种中的分离物之间或是从一个原种中的分离物之间或是从一个原种培养所分殖出来的株系之间，不论在孢子囊形状的大小，厚垣孢子的产生与否和孢子的大小，甚至在性器官的类型和大小等变异的幅度都相当大，因此在本属内种的区

分不能单以形态为根据。试验证明种间的某些生理性状如温度与生长的关系，在琼脂培养基上的生长能力，和繁殖器官的形成条件以及寄生能力，倒有一定程度的稳定性，可以作为区分种的标准。所以本属的种的鉴定，除形态外还要根据：(1) 寄主；(2) 它们在某种培养基上的生长能力；(3) 它们的生长与温度的关系(图 22)。

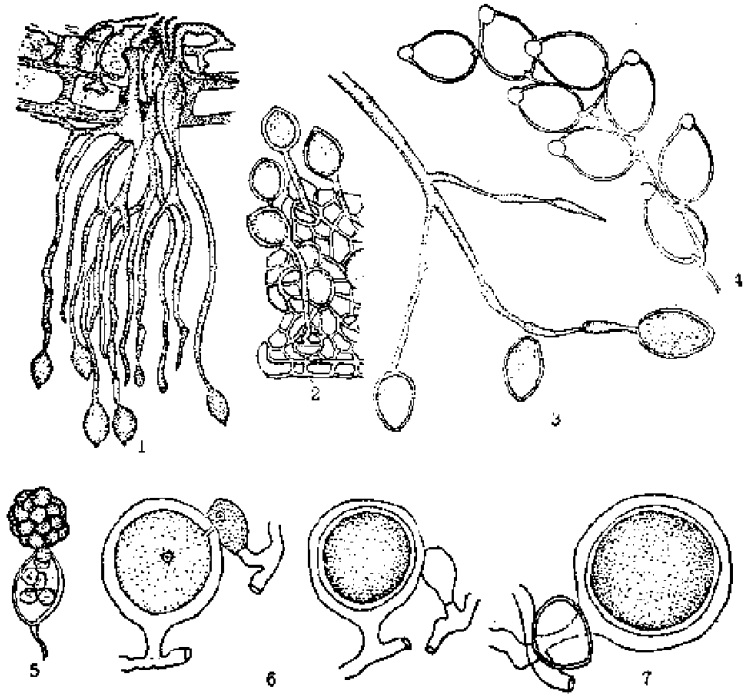


图 22 疫霉属[*Phytophthora* de Bary]

1—4. 各种类型的孢囊梗和孢子囊：1. 菜豆疫霉(*P. phaseoli* Thaxter)；2. 寄生疫霉(*P. parasitica* Dastur)；3. 马铃薯晚疫霉[*P. infestans*(Mont.)de Bary]；4. 苹果疫霉[*P. cactorum* (L. et C.) Schröter]；5. 孢子囊萌发；6. 雄器侧位；7. 藏卵器穿雄生(1. Thexter；2. Dastur；3. Schwarze；4. Blackwell；5. Rosenbaum；6—7. Wolf)。

疫霉属分种检索表

1. 藏卵器壁厚，有花纹 …… 2
1. 藏卵器壁薄或厚，表面平滑 …… 3
2. 藏卵器壁表面有刺状突起 ……1. 星卵囊疫霉[*P. stellata* Shanor]
2. 藏卵器壁外表面有瘤状突起，内表面有不规则的加厚部分，在寄主上大量形成而在培养基上则不发生 ……2. 疣疫霉[*P. verrucosa* Alcock et Foister] (42 页)
2. 藏卵器壁外表面有网状沟……3. 球茎莎草疫霉 [*P. cyperi-bulbosi* Seeth et Ramak]
2. 藏卵器不规则地加厚；孢子囊顶部加厚部分向内突起；形态变异很大……
……4. 韭葱疫霉[*P. porri* Foister] (43 页)
3. 20°C 时，在麦芽汁琼脂培养基上经 6 天后不生长，在普通培养基上生长极慢 …… 4
3. 同上的条件下，生长甚速…… 7
4. 孢子囊有乳头状突起…… 5
4. 孢子囊无乳头状突起，寄生于草莓…… 5. 草莓疫霉 [*P. fragariae* Hickm.] (43 页)
5. 20°C 时，在燕麦粉琼脂上，藏卵器和雄器产生快(两星期以内)而多；寄生于棉豆 [*Phaseolus*

lunatus L.]……6. 菜豆疫霉[*P. phaseoli* Thaxt.] (43 页)

5. 20°C 时，在燕麦粉琼脂上，藏卵器产生慢而少 …… 6

6. 寄生于茄科[Solanaceae]或玄参科[Scrophulariaceae]……

……7. 马铃薯晚疫霉 [*P. infestans*(Mont.)de Bary] (39 页)

6. 寄生于唐松草属[*Thalictrum* spp.] ……8. 唐松草疫霉 [*P. thalictri* Wils. et Davis]

7. 雄器一般侧位…… 8

7. 雄器一般底位，藏卵器穿雄生……13

7. 藏卵器不常产生或不产生……20

8. 26～28°C 时在玉米粉琼脂上经 4 天后，生长旺盛…… 9

8. 同上条件下，不生长……12

9. 雄器膨大，扭曲，分裂成瓣或分枝，紧绕藏卵器基部……

……9. 膨雄疫霉 [*P. inflata* Caroselli et Tucker]

9. 雄器无上述的特征……10

10. 卵孢子平均直径小于 30 微米……10. 苹果疫霉[*P. cactorum* (L. et C.) Schröt.] (40 页)

10. 卵孢子平均直径超过 30 微米……11

11. 藏卵器直径 16～61 微米，卵孢子直径 11～54 微米……

…… 11. 大子疫霉 [*P. megasperma* Drechs.] (43 页)

11. 藏卵器直径 67.5～82.5 微米，卵孢子直径 48.7～63.7 微米；厚垣孢子大(直径 45～90 微米)而多…… 12. 金鸡纳树疫霉 [*P. quininea* Crandall]

12. 孢子囊单生，卵形至椭圆形，40～75×30～42 微米……

……13. 丁香疫霉 [*P. cactorum* var. *syringae* (Kleb.) Sarej.]

12. 孢子囊单生或串生，卵形至不规则形，33～165×23～52 微米……

……14. 报春疫霉 [*P. primulae* Tomlinson]

13. 35°C 时培养于玉米粉琼脂上，经 4 天后生长 ……14

13. 35°C 时培养于玉米粉琼脂上，经 4 天后不生长 ……16

14. 孢子囊有乳头状突起，生在琼脂培养基上……15

14. 孢子囊无乳头状突起，在琼脂培养基上很少产生，但在移入 Petri 氏无机营养液① 中的菌丝上却能产生；不形成真正的厚垣孢子…… 15. 掘氏疫霉 [*P. drechsleri* Tucker] (43 页)

15. 寄生范围很广…… 16. 寄生疫霉 [*P. parasitica* Dast.] (40 页)

15a. 寄生在生长健旺的烟茎和叶 …… 17. 烟草疫霉[*P. parasitica* var. *nicotianae* Tucker] (40 页)

15b. 寄生在生长健旺的辣椒幼苗上…… 18. 辣椒疫霉 [*P. parasitica* var. *capsici*(Leon.)Sarej.] (40 页)

15c. 寄生于胡椒属[*Piper* L.]……19. 胡椒疫霉 [*P. parasitica* var. *piperina* Dast.]

16. 孢子囊有乳头状突起，在普通琼脂培养基上产生……17

16. 孢子囊无乳头状突起，在普通琼脂培养基上很少产生，但在移入 Petri 氏无机营养液中的菌丝上却能产生 ……18

17. 孢子囊和厚垣孢子产生较缓，藏卵器在燕麦粉琼脂上于两星期后形成。不侵害受伤的苹果。菌丝生长的适温约在 27.5～30°C 之间 …… 20. 芋疫霉 [*P. colocasiae* Racib.] (41 页)

17. 孢子囊和厚垣孢子产生较快，藏卵器在普通培养基上于一星期内产生。侵害受伤的苹果。菌丝生长的适温约在 25°C …… 21. 苎麻疫霉 [*P. boehmeriae* Saw.] (41 页)

18. 在燕麦粉琼脂上的卵孢子直径平均为 30 微米或略大……

…… 22. 红腐疫霉 [*P. erythroseptica* Pethyb.] (42 页)

① Petri 氏无机营养液：$Ca(NO_3)_2$ 0.4 克 + $MgSO_4$ 0.15 克 + KH_2PO_4 0.15 克 + KCl 0.06 克 + H_2O 1000 毫升。

18. 在燕麦粉琼脂上的卵孢子直径平均小于 30 微米……19
19. 在 30°C 时，培养于玉米粉琼脂上 4 天后生长良好。侵害受伤的苹果 ……
……23. 隐地疫霉 [*P. cryptogea* Pethyb. et Laff.] (42 页)
19. 同上的条件下不生长；不侵害受伤的苹果……24. 利查氏疫霉[*P. richardiae* Buism.]
20. 孢子囊有乳头状突起，在普通琼脂培养基上产生……21
20. 孢子囊无乳头状突起，在普通琼脂培养基上很少产生，但在移入 Petri 氏无机营养液中的菌丝上却能产生 ……22
21. 孢子囊和厚垣孢子在普通培养基上产生快(两星期内)而多；藏卵器少见并常不产生。侵害受伤苹果。菌丝生长适温为 27.5～30°C 之间…… 25. 棕疫霉 [*P. palmivora* Butler] (40 页)
21. 孢子囊产生极速，但厚垣孢子仅在老培养基上大量产生；藏卵器未发现。侵害受伤的苹果。菌丝生长适温在 25～27.5°C 之间……26. 柑桔褐腐疫霉 [*P. citrophthora*(Sm. et Am.)Leon.] (41 页)
22. 在普通培养基上，菌丝顶部常产生大量的有规则或不规则的分瓣、分枝或成簇的、外表象厚垣孢子的膨大泡囊；藏卵器很少产生。侵害受伤的马铃薯块茎……
……27. 樟疫霉[*P. cinnamomi* Rands] (43 页)
22. 在普通培养基上，菌丝常不产生生殖器官。不侵害受伤的马铃薯块茎……23
23. 偶尔形成泡囊，藏卵器不常产生……28. 甘栗黑水疫霉 [*P. cambivora* (Petri) Buism.]
23. 厚垣孢子多，顶生或侧生，藏卵器未发现……29. 侧生疫霉 [*P. lateralis* Tucker et Milbrath]

某些种有突出的特征，有助于种的鉴定：

(1) 孢囊梗分枝，在寄主上大量生长，伸出表面作绒毛状，产生孢子囊处膨大，如马铃薯晚疫霉 [*P. infestans*] 寄生于茄科 [Solanaceae]；唐松草疫霉 [*P. thalictri*] 寄生于唐松草 [*Thalictrum aquilegifolium*]和菜豆疫霉 [*P. phaseoli*]寄生于棉豆 [*Phaseolus lunatus*]。

(2) 藏卵器壁有刺状突起的如星卵囊疫霉 [*P. stellata*]；有瘤状突起的如疣疫霉 [*P. verrucosa*]和甘栗黑水疫霉[*P. cambivora*]；有网状构纹的如球茎莎草疫霉 [*P. cyperi-bulbosi*]；有不规则加厚部分的如韭葱疫霉 [*P. porri*]。

(3) 藏卵器直径超过 40 微米的有大子疫霉 [*P. megasperma*]；超过 60 微米的有金鸡纳树疫霉[*P. quininea*]。

(4) 产生大量厚垣孢子的有寄生疫霉 [*P. parasitica*]，棕疫霉 [*P. palmivora*]，苹果疫霉 [*P. cactorum*]；厚垣孢子生在菌丝侧面的有侧生疫霉 [*P. lateralis*]。

(5) 雄器膨大，分瓣或分枝的有膨雄疫霉 [*P. inflata*]。

(6) 孢子囊不规则，可成串形成的有报春疫霉 [*P. primulae*]。

(7) 菌丝经常形成泡囊的有樟疫霉 [*P. cinnamomi*]。

本属中重要的种有：

马铃薯晚疫霉[*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary] 孢囊梗在寄主上容易发生，从气孔伸出，单生或 2～4 根成束，假轴分枝，产孢子囊处膨大，大 108～500×5～8 微米；孢子囊顶生，被以后生长的孢囊梗推成侧位，卵形、倒洋梨形或椭圆形，顶部有乳头状突起，脱落，20～45×16～23 微米，普通的 27～30×17～20 微米，萌芽生游动孢子 1～16 个或生芽管(高温低湿时)。卵孢子在自然界很少形成，但可在培养中发生，球形，直径 24～35 微米；藏卵器穿雄生，球形，壁厚，直径 34～50 微米；雄器 14～25×12～18 微米(图 22:3)。

寄生于马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]、番茄引起晚疫病。两寄主上的菌有专化现象，

但能逐渐适应而互相转变。还能为害少数其他茄科[Solanaceae]植物。

寄生疫霉 [*P. parasitica* Dastur] 异名有 *P. melongenae* Saw., *P. allii* Saw., *P. terrestris* Sherb., *P. parasitica* var. *rhei* Godf. 和 *P. jatrophae* Jens. 等。菌丝生于寄主细胞内或细胞间,直径 3～9 微米,吸器不常产生,指状或亚球形;孢囊梗 100～300×3～5 微米;孢子囊顶生,有时间生或侧生,卵圆形或球形,24～72×20～48 微米(图 22:2);游动孢子 8～12×5～8 微米;厚垣孢子多,球形,黄色,直径 20～60 微米,壁厚平滑。性器官只在培养中发现,藏卵器间生或侧生,穿雄器而出,球形,器壁平滑或有皱褶,蜜黄色,直径 18～33 微米;卵孢子球形,直径 11～29 微米,壁厚 1.4～2.9 微米,蜜黄色,平滑。雄器下位,12～16×10～14 微米。

寄生范围广泛,包括番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、茄子 [*Solanum melongena* L.]、蓖麻 [*Ricinus communis* L.]、芝麻 [*Sesamum indicum* L.]、可可 [*Theobromae cacao* L.]、柑桔 [*Citrus* L.] 和一些其他经济作物。引起猝倒、基腐、果腐、茎腐和叶枯。

烟草疫霉 [*P. parasitica* Dast. var. *nicotianae* (Breda de Haan) Tucker] 孢囊梗不分枝,或有短分枝;孢子囊 27.5～45.8×21.4～33.6 微米。藏卵器 20～28×16.6～25 微米;卵孢子直径 15～20 微米。

寄生于烟草 [*Nicotiana tabacum* L.] 的茎和基部,引起黑胫病。

辣椒疫霉 [*P. parasitica* Dast. var. *capsici* (Leon.) Sarej.] 孢囊梗分枝;孢子囊卵圆形或亚圆形,顶部乳头状突起明显,35～85×21～56 微米。卵孢子褐色,壁略皱褶,直径 25～35 微米。

寄生于辣椒 [*Capsicum annuum* L.] 的茎和叶。

苹果疫霉 [*P. cactorum* (Lebert et Cohn) Schröter] 异名有 *P. fagi* Hartig, *P. omnivora* de Bary, *P. pini* Leon., *P. pini* var. *antirrhini* Sun. et Ram., *P. citricola* Saw. 和 *P. paeoniae* Coop. et Port.。孢囊梗细长,稍微分枝;孢子囊顶生或侧生,卵圆形,28～60×20～33 微米(图 22:4),顶部有乳头状突起;厚垣孢子众多,球形。藏卵器直径 27～33 微米;卵孢子球形,一般直径 24～30 微米,壁平滑,黄褐色;雄器侧位,13～16×9～11 微米。

引起树木苗枯、流胶和幹癌;苹果 [*Malus pumila* Mill.]、梨 [*Pyrus* L.] 和柑桔 [*Citrus* L.] 的果腐和冠腐;草莓 [*Fragaria* L.] 的果腐和许多观赏植物的基腐。

棕疫霉 [*P. palmivora* Butler] 异名有 *P. faberi* Maubl., *P. theobromae* Colem., *P. omnivorum* var. *arecae* Colem., *P. arecae* (Colem.) Pethyb., *P. fici* Hori, *P. carica* (Hara) Hori, *P. carica* Hara 和 *P. meadii* McRae。孢子囊顶的乳头状突起显著,倒洋梨形,有小柄,40～60×25～35 微米;厚垣孢子直径 32～42 微米。藏卵器穿雄生;卵孢子直径 22～24 微米。

为害棕榈[*Trachycarpus fortunei* (Hook. f.) H. Wendl.]、可可[*Theobroma cacao* L.]、

三叶胶 [*Hevea brasiliensis* Muell. et Arg.]、柑桔 [*Citrus* L.]、无花果 [*Ficus carica* L.] 等，引起芽腐、幹癌、果腐、落叶等症状。

柑桔褐腐疫霉 [*P. citrophthora* (Sm. et Am.) Leonian] 菌丝直径 3～10 微米；孢子囊卵形或柠檬形，有乳头状突起，32～64×24～36 微米；游动孢子直径 10～16 微米。

为害柑桔 [*Citrus* L.] 的根和近地面的茎、叶和果实。

芋疫霉 [*P. colocasiae* Racib.] 菌丝直径 3～4 微米；孢子囊卵圆形，顶壁特厚，48～55×19～22 微米（不连柄，柄长 3～7 微米）；游动孢子 15～18×9～12 微米。卵孢子未发现。

寄生于芋 [*Colocasia esculenta* Schott] 叶。

此外在国内曾经发现的有：

苎麻疫霉 [*P. boehmeriae* Sawada] 孢囊梗 15～16×2～3.5 微米；孢子囊 27～72×20～46 微米。藏卵器穿雄生，直径 21～41 微米；卵孢子直径 17～35 微米。雄器 12～16×11～15 微米。

寄生于苎麻 [*Boehmeria nivea* Gaud.]。

金鸡纳疫霉 [*P. cinchonae* Saw.] 菌丝有膨大泡囊，直径 24～53 微米；孢子囊大 18～68×13～38 微米；游动孢子 15～17×12～13 微米；静子 12～16 微米。

寄生于金鸡纳树 [*Cinchona succirubra* Pav.]。

下述这些种有许多因资料不全，未能列入检索表。

莎草疫霉 [*P. cyperi* (Ideta) Ito] 孢囊梗 52～370×4～10 微米；孢子囊 36～105×25～44 微米；游动孢子 12～13×8～9 微米。藏卵器 37～48 微米，卵孢子 34～44 微米；雄器侧位，20×11～13 微米。

寄生于莎草 [*Cyperus malacensis* Lam.]。

香附子疫霉 [*P. cyperi-rotundati* Saw.] 孢囊梗短，长约 30 微米；孢子囊 22～67×14～34 微米。藏卵器 31～47×25～45 微米，卵孢子直径 22～29 微米。

寄生于莎草 [*Cyperus rotuntus* L.]。

台湾疫霉 [*P. formosana* Saw.] 孢子囊 20～58×16～44 微米；游动孢子 12～15×8～9 微米；静子 10～12 微米；厚垣孢子 14～49 微米。藏卵器穿雄生，卵孢子 14～29 微米；雄器 7～13×10～15 微米。

寄生于蓖麻 [*Ricinus communis* L.]。

李氏禾疫霉 [*P. leersiae* Saw.] 藏卵器球形、卵形或长圆形，45～68×28～60 微米，壁草黄色，厚 3.5～4 微米，穿雄生；雄器球形，20～28×20～28 微米。

寄生于李氏禾 [*Leersia hexandra* Swartz]。

蒲草疫霉 [*P. lepironiae* Saw.] 孢囊梗短，最长 13 微米；孢子囊 40～64×36～52 微米。藏卵器 40～52×40～48 微米，壁厚约 4 微米；卵孢子 30～38 微米，壁厚 3～4 微米；雄器 22～24×14～16 微米。

寄生于蒲草 [*Lepironia mucronata* Rich.]。

番茄疫霉 [*P. lycopersici* Saw.] 孢子囊 14～71×11～47 微米；游动孢子 12～13×7～8.5 微米；静子 8～10 微米；厚垣孢子 13～45 微米；藏卵器穿雄生，卵孢子 15～34 微米；雄器 8～16×11～15 微米。

寄生于番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]。

月桔疫霉 [*P. murrayae* Saw.] 孢囊梗 52～88×3～7 微米；孢子囊 28～65×19～37 微米。

寄生于月桔 [*Murraya paniculata* (L.) Jack.]。

蓼疫霉 [*P. polygoni* Saw.] 孢囊梗 15～75×1.5～5 微米；孢子囊 17～41×4～20 微米；游动孢子 11～15×6～9 微米。

寄生于蓼 [*Polygonum japonicum* Meisn]。

蓖麻疫霉 [*P. ricini* Saw.] 孢囊梗 64～272×3～4 微米；孢子囊 24～55×17～33 微米，基部有一隔膜；游动孢子 12～15×9～11 微米；静子 10～11 微米；厚垣孢子 14～56 微米。藏卵器穿雄生，26～32 微米；卵孢子 24～26 微米；雄器 15×12～15 微米。

寄生于蓖麻 [*Ricinus communis* L.]。

在国外发现而常见的病原菌有：

红腐疫霉 [*P. erythroseptica* Pethyb.] 孢子囊卵形，或一端尖狭，30×20 微米；藏卵器穿雄生；卵孢子球形，29～30 微米。

为害马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]、颠茄 [*Atropa belladonna* L.]、郁金香 [*Tulipa gesneriana* L.] 等。

隐地疫霉 [*P. cryptogea* Pethyb. et Laff.] 孢囊梗长；孢子囊倒洋梨形 24～50×17～30 微米，顶钝圆，无乳头状突起；卵孢子黄色，球形，直径 25 微米。

为害番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、翠菊 [*Callistephus chinensis* Nees]、矮牵牛 [*Petunia hybrida* Vilm]、紫罗兰 [*Matthiola incana* R. Br.] 等植物，引起猝倒病。

疣疫霉 [*P. verrucosa* Alock et Foister] 孢子囊倒洋梨形或卵形，有乳头状突起，31～56×24～37 微米，形成游动孢子；卵孢子 24 微米。

寄生于番茄的根。

丁香疫霉 [*P. cactorum* var. *syringae* (Kleb.) Sarej.] 孢囊梗单轴分枝；孢子囊

40～75×30～42 微米；卵孢子黄色，平滑，18～36×17～25 微米。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.]、丁香 [*Syringa obtata* Lindl.] 等。

草莓疫霉 [*P. fragariae* Hickm.] 孢子囊倒洋梨形，无乳头状突起，常层出形成，32～90×22～52 微米，产生游动孢子；藏卵器 28～46 微米，平滑；卵孢子 22～44 微米。

引起草莓 [*Fragaria chiloensis* Duch.] 红根病。

大子疫霉 [*P. megasperma* Drechs.] 孢子囊卵形，无乳头状突起，层出形成，15～60×6～45 微米。藏卵器球形，16～61 微米，一般 42～52 微米；卵孢子黄色，平滑，11～54 微米，一般 37～47 微米。

寄生于马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]、甜菜 [*Beta vulgaris* L.]、胡萝卜 [*Daucus carota* L.] 和蜀葵 [*Althaea rosea* Cav.]。

韭葱疫霉 [*P. porri* Foister] 孢子囊倒洋梨形，31～82×23～52 微米，偶有乳头状突起，产生游动孢子；藏卵器穿雄生或雄器侧位；卵孢子球形，22～39 微米，壁厚 3～4.5 微米。

寄生于韭菜 [*Allium odorum* L.]。

樟疫霉 [*P. cinnamomi* Rands] 孢子囊卵形或椭圆形，有乳头状突起，38～84×27～39 微米。

寄生于樟 [*Cinnamomum camphora* Nees et Eberm.]、栗 [*Castanea mollissima* Blume.]、金鸡纳树 [*Cinchona succirubra* Pav.] 等树木；引起根腐或基腐。

掘氏疫霉 [*P. drechsleri* Tucker] 孢囊梗顶生孢子囊，在释放孢子后可继续向前延伸，在前一孢子囊的空壳中或在其上方再生孢子囊；孢子囊无乳头状突起，卵形或倒洋梨形，24～38×15～24 微米。卵孢子 16～45 微米。

在高温下为害甜菜 [*Beta vulgaris* L.]、马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.] 和番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]。

菜豆疫霉 [*P. phaseoli* Thaxter] 孢囊梗分枝，小梗基部略膨大，顶生孢子囊；孢子囊 28～42×17～27 微米；藏卵器红褐色，23～38 微米；卵孢子常在种子内形成，壁平滑，淡黄色，18～26 微米；雄器 14～17×8.5～11.5 微米(图 22:1)。

为害洋扁豆 [*Phaseolus limensis* Macf.] 的叶、嫩梢和荚。

刺球腐霉属 [*Trachysphaera* Tabor et Bunting]

刺球腐霉属常归入腐霉科。孢囊梗顶端膨大，产生几个小梗，每一小梗上产生球形而表面有刺的无性孢子或次生泡囊，不产生游动孢子。藏卵器穿雄生，表面有瘤状突起；卵孢子壁薄，萌芽方式不详。系统关系不明。

霜 霉 科 [Peronosporaceae]

本科是种子植物的专性寄生菌。菌丝生于寄主细胞间，产生吸器；孢囊梗发达，有一定的分枝方式，生长有限量；孢子囊单生在孢囊梗的顶端，同时成熟，萌芽生双鞭毛的游动孢子或直接形成菌丝。有性生殖产生卵孢子，卵孢子单生，表面光滑或有纹饰。本科卵孢子的形态很相似，但它们的孢囊梗的形态却具有稳定的特征，历来都用作分类的基础。这是以无性世代的形态为主结合有性阶段来分类的突出例子。本科共分 9 属如下：

1. 孢囊梗菌丝状，短，很少分枝……1. 指梗疫霉属[*Sclerophthora* Thirum. et al.] (44 页)
1. 孢囊梗分化明显…… 2
2. 孢囊梗不分枝，顶端膨大，上生多数小梗，每一梗上生一孢子囊……
……2. 圆梗霜霉属 [*Basidiophora* Roze et Cornu] (45 页)
2. 孢囊梗分枝明显…… 3
3. 孢囊梗上部膨大分枝，孢子囊萌芽生芽管或游动孢子 …3. 指梗霜霉属 [*Sclerospora* Schröt.] (45 页)
3. 孢囊梗细长，直径均匀…… 4
4. 孢囊梗单轴直角分枝…… 5
4. 孢囊梗叉状锐角分枝…… 6
5. 分枝顶端细，尖端平切状……4. 单轴霜霉属 [*Plasmopara* Schröt.] (46 页)
5. 顶枝倒棍棒形，上部较膨大，上生刺状小梗……
……5. 迪氏霜霉属[*Dicksonomyces* Thirum., Rao et Salam.] (48 页)
6. 分枝不相对称……6. 假霜霉属 [*Pseudoperonospora* Rostowzew] (49 页)
6. 分枝两侧对称…… 7
7. 顶枝端尖……7. 霜霉属 [*Peronospora* (Corda) Schröt.] (49 页)
7. 顶枝端膨大…… 8
8. 顶枝端不作掌状，孢子囊有乳头状突起，萌芽生游动孢子……8. 小盘梗霜霉属[*Bremiella* Wilson]
8. 顶枝端作掌状，上生小梗，小梗上生孢子囊……9. 盘梗霜霉属 [*Bremia* Regel] (56 页)

指梗疫霉属 [*Sclerophthora* Thirum. et al.]

禾指梗疫霉 [*Sclerophthora macrospora* (Sacc.) Thirum. et al.] 最初只发现有性孢子，是属于指梗霜霉[*Sclerospora*]型的，因而称为禾指梗霜霉 [*Sclerospora macrospora* Sacc. (*S. oryzae* Brici 是它的异名)]。1934 年原摄祐发现它的孢子囊是属于疫霉[*Phytophthora*]型的，将它归入疫霉属 [*Phytophthora*]。以后 Thirumalachor 等建议成立这个新属。

孢囊梗从气孔伸出，细而短，长 10～32 微米，不分枝或有少数分枝；孢子囊顶生，卵形或椭圆形，顶部的壁特厚，40～114×25～57 微米。藏卵器球形，淡黄褐色，45～87×43～75 微米，膜厚 3～5 微米；卵孢子球形或带多角形，几乎充满藏卵器腔，壁厚 3～10 微米，无色平滑，36～75×36～68 微米，萌芽生游动孢子；雄器侧位，31～36×9～20 微米(图 23)。

为害水稻 [*Oryza sativa* L.]、小麦 [*Triticum aestivum* L. 和 *T. vulgare* Vill.]、玉米 [*Zea mays* L.]、冰草 [*Agropyron semicostatum* Nees]、李氏禾 [*Leersia oryzoides Swartz* var. *japonica* Hack.]、狼尾草[*Pennisetum purpurescens* Mak.]、马唐[*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. = *Panicum sanguinale* (L.)]、看麦娘 [*Alopecurus agrestis* L.]、稗 [*Echinochloa*

crus-galli (L.) Beauv.]、知风草[*Eragrostis ferruginea* (Thunb.) Beauv. = *Poa ferruginea* Thunb.)] 和 *E. niwahokeri* Honda、芦苇 [*Phragmites longivalvis* Steud.] 等及其他野生禾本科 [Gramineae] 植物多种。病部先褪色，以后干枯碎裂，产生大量的卵孢子。

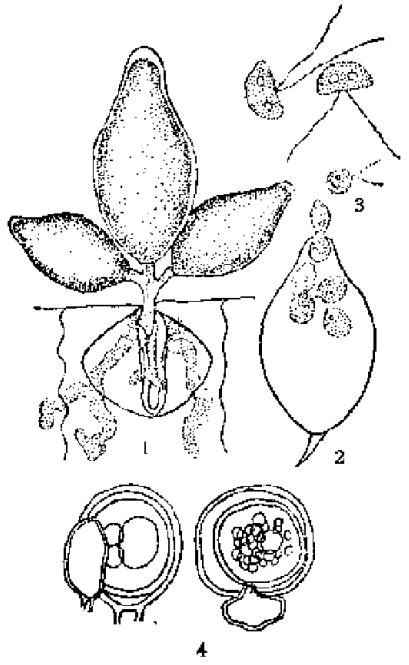


图 23 禾指梗疫霉 [*Sclerophthora macrospora* (Sacc.) Thirum. et al.]
1. 孢子囊；2. 孢子囊萌发；3. 游动孢子；4. 卵孢子 (1—3. Thirumalachar; 4. 泽田)。

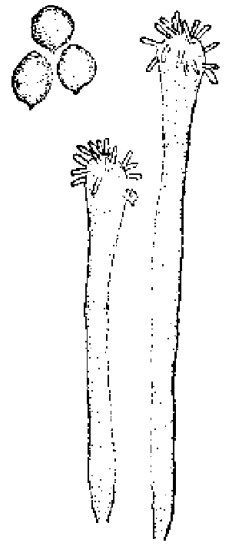


图 24 内孢圆梗霜霉 (*Basidiophora entospora* Roze et Cornu) 的孢囊梗和孢子囊(戴、魏)。

圆梗霜霉属 [*Basidiophora* Roze et Cornu]

孢囊梗圆筒形，顶端略膨大，上生多数小梗；孢子囊生于短枝上，几乎圆形，萌芽生游动孢子。卵孢子壁厚，有不规则突起；藏卵器壁与卵孢子壁分离。

内孢圆梗霜霉 [*B. entospora* Roze et Cornu] 孢子囊 21～34×20～28 微米，寄生于一年蓬 [*Erigeron annuus* Pers.] (图 24)。在国外尚有寄生于紫菀属 [*Aster* L.]，一枝黄花属 [*Solidago* L.] 和 *Leptilon* 属等的记载。

指梗霜霉属 [*Sclerospora* Schröter]

无性阶段子实体脆弱，常在高湿时形成而迅速干萎。卵孢子几乎充满藏卵器腔而与藏器壁相愈合(图 25)。

粟白发菌 [*S. graminicola* (Sacc.) Schröter] 孢囊梗单生或少数丛生，高 100～420 微米，主轴直径 13.5～27.5 微米

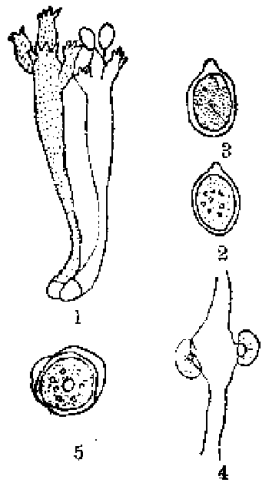


图 25 粟白发菌 [*Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schröter]
1. 孢囊梗；2. 孢子囊；3. 孢子囊形成游动孢子；4. 游动孢子；5. 卵孢子(俞)。

(中国)或 12～19.2 微米(日本)，上端膨大分枝；孢子卵圆形、至长椭圆形，15～31×12～18 微米(中国)或 24～57.6×19.2～26.8 微米(日本)。藏卵器圆形带多角形，直径 31～60微米，膜栗褐色，厚4～11微米，与卵孢子壁相愈合；卵孢子球形，直径 23.4～44.2 微米(中国)或 26～41 微米(日本)，膜无色，平滑，厚 2～4 微米(图 25)。

为害小米 [*Setaria italica* (L.) Beauv.]，引起白发病，损害很大；还能寄生于玉米 [*Zea mays* L.]、黄狗尾草[*Setaria lutescens* (Wiegel) F. E. Habb. var. *genuina* Honda]、梯牧草 [*Phleum pratense* L.] 和其他多种狗尾草属 [*Setaria* Beauv.] 的植物。

甘蔗指梗霜霉 [*S. sacchari* T. Miyake] 孢囊梗 160～170×10～15 微米；孢子囊椭圆形或长椭圆形，25～54×15～23 微米。藏卵器黄褐色，55～73×49～58 微米；卵孢子球形，黄色，40～50 微米，壁厚 3.8～5 微米。

寄生于甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.]、玉米 [*Zea mays* L.] 和假蜀黍属[*Euchlaena* spp.]。

玉米指梗霜霉[*S. maydis* Butler] 孢囊梗长约 150 微米，直径 13～15 微米；孢子囊椭圆形或卵圆形，28～45×16～23 微米。寄生于玉米。

甜根草指梗霜霉 [*S. spontanea* Weston] 孢囊梗长 350～550 微米，近分枝处直径 22～32 微米；孢子囊无乳头状突起，椭圆形或圆筒形，39～45×15～17 微米。

为害玉米 [*Zea mays* L.]、甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.]、甜根子草 [*Saccharum spontaneum* L.]、假蜀黍 [*Euchlaena mexicana* Schrad.] 和日芒 [*Miscanthus japonicus* (Thunb.) Anders.]。

菲律宾指梗霜霉 [*S. philippinensis* Weston] 孢囊梗 150～400×15～26 微米，分枝 2～4 次，顶枝圆锥形，长 10 微米；孢子囊长椭圆形、长卵形或短圆筒形，27～39×17～21 微米，萌芽生芽管。

寄生于玉米[*Zea mays* L.]、高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]、假蜀黍[*Euchlaena mexicana* Schrad.] 和甜根子草 [*Saccharum spontaneum* L.]。

高粱指梗霜霉 [*S. sorghi* (Kulk.) West. et Upp.] 孢囊梗长 180～300 微米；孢子囊 15～29×15～27 微米；卵孢子直径 31～69 微米。

寄生于高粱 [*Sorghum vulgare* Pers.]、斑矛 [*Saccharum arundinaceum* Retz.]、玉米 [*Zea mays* L.] 和假蜀黍 [*Euchlaena mexicana* Schrad.]。

单轴霜霉属 [*Plasmopara* Schröter]

孢子囊萌芽常生游动孢子，Wilson 将产生游动孢子的种归入婆梗霜霉属[*Rhysotheca*]，而将孢子囊萌芽时释出一原生质团以后产生芽管的种归入单轴霜霉属。泽田兼吉创议将孢子囊萌芽时产生芽管的种立一新属为假单轴霜霉属 [*Pseudoplasmopara*]。今依孢囊梗的形态统归单轴霜霉属 [*Plasmopara*] (图 26)。

葡萄霜霉[*P. viticola*(B. et C.)Berl. et de Toni]

孢囊梗自气孔伸出，多数丛生，298～749×6～11 微米，单轴直角分枝 3～5 次，顶枝尖端钝平；孢子囊卵形或椭圆形，顶端有乳头状突起，13～39×8～21 微米。藏卵器壁薄，无色或淡黄褐色；卵孢子球形，27～36 微米，褐色，表面平滑，略具波纹状起伏(图 26)。

寄生于葡萄 [*Vitis vinifera* L.]，为害叶，先呈黄绿色边缘不明，以后变红褐色多角形的病斑；为害茎，使嫩梢缩短肥肿；为害果实，产生先呈白色后褐色的病斑。天气潮湿时病部表面密生白色霉层。还可寄生于爬山虎属之 *Parthenocissus thunbergii* Nakai。

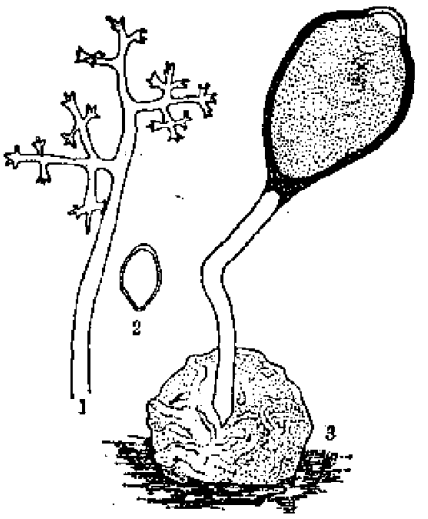


图 26 葡萄霜霉[*Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl. et de Toni]
1. 孢囊梗；2. 孢子囊；3. 卵孢子发芽产生孢子囊(1—2. 戚、魏；3. Gregory)。

苘麻单轴霜霉 [*P. skvortzovii* Miura] 孢囊梗 2～3 成束，单轴直角分枝 2～4 次，集中在顶部，高 160～266 微米，上部肥大处直径 15～19 微米，下部粗 9.4～11.4 微米，顶枝长 5～11 微米，尖端钝平，直径 2～3 微米；孢子囊卵形或椭圆形，顶端有乳头状突起，23～32×19～27 微米。

寄生于苘麻 [*Abutilon avicennae* Gaertn.]，引起多角形叶斑。

在我国已经发现的还有：

当归单轴霜霉 [*P. nivea* (Unger) Schröter] 孢囊梗 129～514×7～11.5 微米，分枝 3～6 次，顶枝长 8～21 微米；孢子囊卵形、椭圆形或亚球形，顶端乳头状突起明显，19～25×16～23 微米，萌芽产生游动孢子。卵孢子黄褐色，直径 23～33 微米。

为害当归 [*Angelica* sp.]。

毛茛单轴霜霉 [*P. pygmaea* (Ung.) Schröter] 孢囊梗 70～220×9～20 微米；孢子囊 20～35×17～27 微米，内含物外出后产生芽管。藏卵器直径 42～60 微米，膜厚 4～10 微米；卵孢子直径 36～48 微米，膜厚 3～4 微米。

寄生于银莲花属 [*Anemone* spp.] 的植物多种。

爵床单轴霜霉[*P. wildemaniana* P. Henn.] 孢囊梗 515～1080×7.5～15 微米；孢子囊 11～17×9.5～12 微米。

寄生于爵床 [*Justicia procumbens* L.]。

哈氏单轴霜霉 [*P. halstedii* (Farow) Berl. et de Toni] 孢囊梗 180～500×6～12 微米；孢子囊 16～35×14～26 微米。卵孢子球形，黄褐色，直径 23～30 微米。

寄生于豨莶 [*Siegesbeckia orientalis* L.]。

野凤仙单轴霜霉[*P. obducens* Schröter] 孢囊梗200～720×5～14微米；孢子囊12～22

×11～17 微米；萌芽生游动孢子。卵孢子淡黄褐色，直径 25～30 微米。

寄生于野凤仙花 [*Impatiens textori* Mig.] 和水金凤 [*I. nolitangere* L.]。

风轮菜单轴霜霉 [*P. calaminthae* Ou] 孢囊梗 700～1100×8～15 微米，分枝 6～8 次，顶枝 4～12×2～3 微米；孢子囊短圆柱形，有小突起，14～21×9～13 微米。

寄生于风轮菜 [*Calamintha chinensis* Benth.]。

香茶菜单轴霜霉 [*P. plectranthi* Ling et M. C. Tai] 孢囊梗 160～325×5.7～9.9 微米，分枝 1～4 次，顶枝长 5.7～11.4 微米；孢子囊 17～33×14～24 微米。

寄生于香茶菜 [*Plectranthus longitubus* Miq.]。

牻牛儿单轴霜霉 [*P. pusilla* (de Bary) Schröter] 孢囊梗 208.8～481.5×5.6～9.8 微米，上部直角分枝 3～5 次，顶枝微弯而尖锐，4.9～18.2×2.1～2.8 微米；孢子囊椭圆形，顶端有乳头状突起，基有脐，15.4～32.2×14.0～22.4 微米。藏卵器亚球形至多角形，直径达 60 微米；卵孢子黄色，表面平滑，游离状，球形，直径 26.6～33.0 微米。

寄生于牻牛儿苗 [*Geranium nepalense* Sweet]。

迪氏霜霉属 [*Dicksonomyces* Thirumalachar, Rao et Salam.]

孢囊梗单轴式分枝，有隔膜，分成多数倒棍棒形的细胞，每个细胞顶部略膨大，上生多数刺状小梗，每梗上生孢子囊一个；孢子囊萌芽生芽管如霜霉属 [*Peronospora* Corda]。卵孢子壁与藏卵器壁愈合如指梗霜霉属 [*Sclerospora* Schröter] (图 27)。

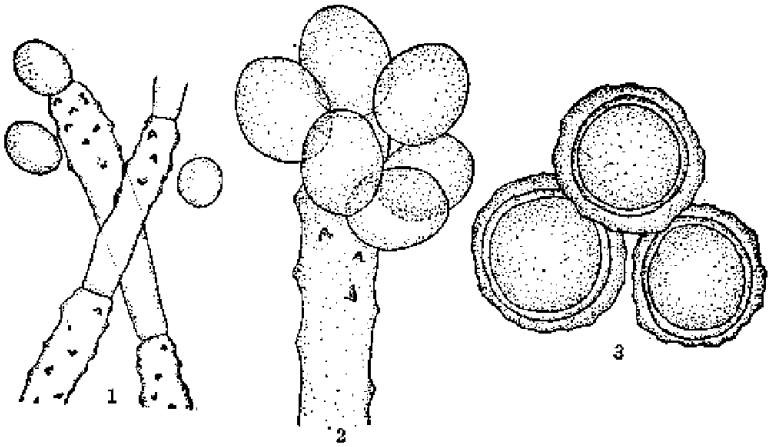


图 27 高粱迪氏霜霉 (*Dicksonomyces sorghi* Thirum. et al.)
1. 孢囊梗；2. 孢囊梗顶端产生的孢子囊；3. 卵孢子
(根据 Rao et al. 的照片改绘)。

高粱迪氏霜霉 [*D. sorghi* Thirum., Rao et Sal.] 孢囊梗高 300～500 微米，分枝 4～6 次，有分隔；孢子囊卵形或椭圆形，10～22×7～15 微米。藏卵器近圆形；卵孢子金褐色，球形，直径 20～44 微米，壁厚 2.5～3.5 微米，与藏卵器壁相愈合(图 27)。

为害高粱 [*Sorghum vulgare* Pers.] 的叶、秆和穗，引起大量紫黑色小斑点，上生灰白色

的孢子层。

假霜霉属 [*Pseudoperonospora* Rostowzew]

此属与霜霉属 [*Peronospora*] 的区别在于孢囊梗的分枝不对称，孢子囊常带灰色或紫色，顶端有乳头状突起，萌芽生游动孢子，也能产生芽管（图28）。异名有 *Peronoplasmopara* Berlese。

黄瓜霜霉 [*P. cubensis* (B. et C.) Clinton] 孢囊梗从气孔伸出，单生或丛生，198～480×3～9.5 微米，上部锐角分枝 3～5 次，顶枝直或稍弯，6～15×1.5～2 微米；孢子囊卵形或椭圆形，顶端有乳头状突起，带紫褐色，21～30×14～25 微米（黄瓜上的）或 25～42×15～27 微米（南瓜上的）。卵孢子球形，直径 22～42 微米，平滑，无色或淡黄色，壁厚 1.5～3.5 微米（图 28）。

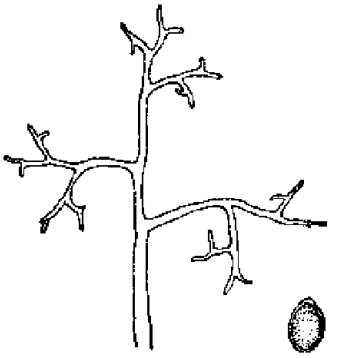


图 28 黄瓜霜霉 [*Pseudoperonospora cubensis* (B. et C.) Clinton] 的孢囊梗和孢子囊（戴、魏）。

寄生于黄瓜 [*Cucumis sativus* L.]、南瓜 [*Cucurbita moschata* Duch.]、甜瓜 [*Cucumis melo* L.]、西葫芦 [*Cucurbita pepo* L.]、瓠瓜 [*Lagenaria vulgaris* Ser.]、冬瓜 [*Benincasa hispida* Cogn.]、西瓜 [*Citrullus vulgaris* Schrad.]、苦瓜 [*Momordica charantia* L.]、笋瓜 [*Cucurbita maxima* Duch.]、葫芦 [*Lagenaria siceraria* (Molina) Staneley]、丝瓜 [*Luffa cylindrica* Roem.] 等。引起多角形叶斑，盛发时可使植株死亡。

大麻假霜霉 [*P. cannabina* (Otth.) Curzi] 孢囊梗疏散，108～240×3.5～7.5 微米，上部锐角分枝 3～4 次，顶枝弯曲，长 5～12.5 微米；孢子囊椭圆形，顶有突起，淡褐色，22.5～35×12.5～22.5 微米。

寄生于大麻 [*Cannabis sativa* L.]，引起叶斑。

葎草假霜霉 [*P. humuli* (Miyabe et Takahashi) Wilson] 孢囊梗密集，150～450×4～10 微米，分枝 3～6 次，顶枝直，长 4～24 微米；孢子囊椭圆形或倒卵形，顶端有乳头状突起，淡紫褐色，16～39×9～22 微米。 卵孢子球形，平滑，淡褐色，28～34 微米。

寄生于蛇麻 [*Humulus lupulus* L.] 和葎草 [*Humulus japonicus* Sieb. et Zucc.]；引起多角形褐色叶斑，花受害后变褐色，早落。病菌可在多年生部分越冬，病部于次年抽出短而丛生的枝条，叶变小而脆。

朴树假霜霉 [*P. celtidis* (Waite) Wilson] 孢囊梗 200～320 微米，分枝 4～5 次；孢子囊椭圆形，顶端有突起，紫褐色，26～38×14～20 微米。卵孢子亚球形，淡褐色，28～44 微米，膜平滑或作波纹状起伏。

寄生于朴树 [*Celtis sinensis* Pers.]。

霜 霉 属 [*Peronospora* (Corda) Schröter]

孢囊梗叉状分枝，左右对称，顶枝端尖锐；孢子囊常带紫色，无乳头状突起，萌发生芽管，

只有在极端特殊情况下才产生游动孢子（图 29）。依藏卵器和卵孢子的形态分为 2 个亚属 4 个组：

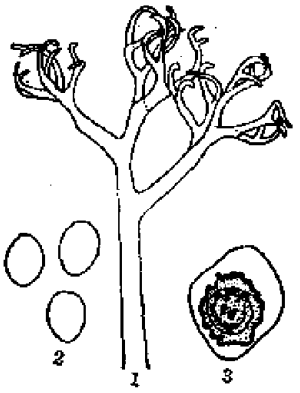


图 29 油菜霜霉菌 [*Peronospora parasitica* (Pers.) Fries]
1. 孢囊梗；2. 孢子囊；3. 卵孢子(1, 2. 戴、魏；3. 姚)。

1. 卵孢子的外壁平滑或有不定的皱褶，没有网状或瘤状突起……
……I. 霜霉亚属[*Leiothecae* Schröter]……2
1. 卵孢子壁有瘤状突起或构成网状的或不相连接的埂状突起……
…… II. 坚壁霜霉亚属[*Calothecae* de Bary]……3
2. 藏卵器壁厚，有两层，当孢子成熟时不萎缩……A. 寄生霜霉组[*Parasiticae* de Bary] (50 页)
2. 藏卵器壁薄，当孢子成熟时萎缩……B. 散展霜霉组[*Effusae* de Bary] (51 页)
3. 卵孢子壁上有半圆形的瘤或不相连接的埂状突起……C. 疣突霜霉组[*Verrucosae* A. Fischer] (54 页)
3. 卵孢子壁上有网状突起…… D. 网纹霜霉组 [*Reticulatae* A. Fischer] (54 页)

Gaümann 用生物统计的方法，依孢子囊大小的平均值将本属的菌分为许多种。但这个方法是不适宜的，因孢子囊的大小不稳定，其平均值的差异也过于微小，最好是与生态结合起来研究。以下的分类主要是以寄主和孢子囊的大小为基础。

寄生霜霉组 [*Parasiticae* de Bary]

油菜霜霉[*P. parasitica* (Pers.) Fr.] 这是寄生霜霉组中最重要的一个种。孢囊梗单生或丛生，175～655×7.5～20 微米，锐角叉状分枝 4～7 次，顶枝微弯而尖，5～28×2～3 微米；孢子囊椭圆形以至亚球形，7.5～30×15～27 微米。藏卵器多角圆球形，壁厚，久存性；卵孢子在寄主组织肿大处大量产生，球形，表面有少数瘤状突起(国外记载都认为是平滑的)，直径 26～48 微米，黄褐色(图 29)。

寄生于芥属 [*Brassica* L.]、萝卜属 [*Raphanus* spp.]多种和荠菜[*Capsella bursapastoris* (L.) Medic.]。在叶上引起黄绿色多角斑点；在茎、花器和果荚上引起肥肿、弯曲和花瓣变绿等症状。可以在萝卜根内越冬。

菥蓂霜霉[*P. thlaspeo-arvensis* Gäum.] 孢囊梗 125～368×7.5～13 微米，分枝 3～7 次，顶枝 9.5～30×2～3 微米；孢子囊 26～34×21～28 微米。卵孢子球形，直径 20～25 微米。

寄生于菥蓂[*Thlaspi arvense* L.]。

美洲独行菜霜霉 [*P. lepidi-virginici* Gäum.] 孢囊梗成束，密集成霜层状，长

174～313.2微米，主轴81.2～203×4.9～8.4微米；孢子囊卵形至椭圆形，无色，22.4～39.2×16.8～21.0微米。藏卵器球形至多角形，壁厚，直径42～63微米，淡黄褐色；卵孢子球形，表面平滑，直径20～37.8微米。

寄生于独行菜 [*Lepidium ruderale* Willd.] 和臭荠 [*Coronopus didymus* (L.) J. E. Smith]，引起系统性侵染，病株矮缩黄化，可全株发病，以至死亡；病茎常肥肿。

碎米荠霜霉 [*P. dentariae* Rabh.] 孢囊梗200～450×8～17微米，分枝5～7次，顶枝作S形，长6～22微米；孢子囊12～23×10～17微米。藏卵器壁厚，直径42～51微米；卵孢子球形，表面平滑，直径27～29微米。

寄生于碎米荠 [*Cardamine flexuosa* With.]。

葶苈霜霉 [*P. drabae* Gäum.] 孢囊梗180～520×6～12.5微米，分枝4～8次，顶枝弯曲而细长，长5～15微米；孢子囊淡黄色，15～20×12.5～15微米。

寄生于葶苈 [*Draba nemorosa* L.]。

蔊菜霜霉 [*P. nasturtii-montani* Gäum] 孢囊梗298～794×12～23微米，叉状分枝4～9次，分枝的基部缢束；顶枝细长，8～19×1.5～2微米；孢子囊21～31×13～27微米。

寄生于蔊菜 [*Nasturtium montanum* Wall.]。

风花菜霜霉 [*P. nasturtii-palustris* S.Ito et Tokunaga] 孢囊梗192～300×6～15微米，叉状分枝4～6次，顶枝长6～27.5微米；孢子囊卵形、椭圆形，顶端有乳头状突起，12.5～25×11～16微米。

寄生于风花菜 [*Nasturtium palustis* (Leyss.) Bess.]。

白屈菜霜霉 [*P. chelidonii* Migabe] 孢囊梗150～265×5～7.5微米，分枝3～6次，顶枝长3～22.5微米；孢子囊淡黄色，17.5～27.5×15～18微米。卵孢子淡黄色，球形，直径27.5～35微米，壁厚平滑；藏卵器形状不规则。

寄生于白屈菜 [*Chelidonium majus* L.]。

散展霜霉组 [*Effusae* de Bary]

散展霜霉 [*P. effusa* (Grev.) Ces.] 这是散展霜霉组中最重要的一个种。子实层淡紫色，孢囊梗170～307×6～10微米，叉状分枝3～6次，顶枝直或微弯，8～27×1.5～5微米；孢子囊卵形、椭圆形至亚球形，淡紫色，25～34×19～25微米。卵孢子黄褐色，直径27～38微米，表面有皱褶突起。

寄生于菠菜 [*Spinacia oleracea* Mill.] 和碱蓬 [*Sueda glauca* Bge.]，引起黄绿色叶斑，背面满生紫色绒毛状的孢子层，促使叶片衰老死亡。

东北大豆霜霉 [*P. manshurica* (Naoumov) Syd.] 孢囊梗丛生，440～984×5～10微米，

叉状分枝 4～8 次，顶枝较短而直，3～20×2～3 微米；孢子囊椭圆形至亚球形，淡黄褐色，20～27.5×14～25 微米。卵孢子球形，有不规则的皱褶突起，直径 17.4～34 微米，壁厚 2.5 微米。

寄生于大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.] 和野大豆 [*G. ussuriensis* Regel et Maack.]，引起多角形叶斑。

苜蓿霜霉 [*P. aestivalis* Syd.] 子实层紫褐色，孢囊梗丛生，168～445×6.4～9.8 微米，分枝 4～7 次；孢子囊微带褐色，卵形以至短椭圆形，17.5～30.8×14～25.2 微米。卵孢子易形成，球形，淡黄色，表面有皱褶突起，22.4～40.6 微米。

寄生于苜蓿 [*Medicago sativa* L.]、金花菜（南苜蓿）[*Medicago hispida* Gaertn.] 和草木樨 [*Melilotus suaveolens* Ledeb.]，引起叶茎褪色，嫩梢受害时就僵缩变黄，提前枯死。

大葱霜霉 [*P. destructor* (Berk.) Casp.] 孢囊梗稀疏，215～360×8～17.5 微米，双叉分枝 3～6 次，顶枝微弯，7.0～19.6×2.8～5.6 微米；孢子囊略带褐色，长卵形以至纺锤形，62.5～72.5×25～30 微米。卵孢子稀少，球形，表面平滑，30.8～39.2 微米。

寄生于葱 [*Allium fistulosum* L.] 和洋葱 [*A. cepa* L.]，引起叶和花梗产生梭形边缘不明显的褪色斑，后渐变灰白色，叶或花梗常可在此处折断，因而不实。

茼蒿霜霉 [*P. chrysanthemii-coronarii* (Saw.) Ito et Tokunaga] 孢囊梗密生，420～780×11～15 微米，叉状分枝 5～8 次，顶枝钝角分枝，直而尖端略膨大，9～16×3～5 微米；孢子囊椭圆形或长椭圆形，38～56×18～28 微米。

寄生于茼蒿 [*Chrysanthemum coronarium* var. *spatiosum* Bailey]，在叶片上引起多角形或圆形的褪色斑点；孢子层生在叶背。

本组菌在我国发现的还有：

车前草霜霉 [*P. alta* Fuck.] 孢囊梗 240～750×7.5～10 微米，分枝 4～9 次，顶枝作 S 形弯曲，长 10～25 微米；孢子囊卵形、椭圆形或球形，淡褐色，17.5～30×17.5～22.5 微米。卵孢子淡黄色，直径 22.5 微米，壁厚 3～5 微米，表面平滑。

寄生于车前草 [*Plantago major* L.]。

水苦荬霜霉 [*P. aquatica* Gäum.] 孢囊梗丛生，425～970×10～12 微米，分枝 7～8 次，顶枝长 7～21 微米；孢子囊椭圆形，淡紫色，22～36×15～24 微米。

寄生于水苦荬 [*Veronica anagallis-aquatica* L.]。

罂粟霜霉 [*P. arborescens* (Berk.) de Bary] 孢囊梗 200～750×5～12 微米，叉状分枝 5～10 次，顶枝长 6～24 微米；孢子囊短椭圆形或球形，15～32×14～24 微米。卵孢子球形，膜厚，平滑，直径 30～38 微米。

寄生于罂粟 [*Papaver somniferum* L.]、高山罂粟 [*P. alpinum* L.] 和冰岛罂粟 [*P. nudicaule* L.]。

藜霜霉 [*P. chenopodii* Casp.] 孢囊梗 189～533×5～15 微米，叉状分枝 3～6 次，顶枝 8～32.5×2～3 微米；孢子囊淡褐色，基部有小柄，15～32×13～22.5 微米。卵孢子淡黄色，球形，直径 20～22.5 微米，壁厚 2.5 微米。

寄生于藜属 [*Chenopodium* L.]。

地肤霜霉 [*P. kochiae* Gäum.] 孢囊梗 180～520×6～12.5 微米，分枝 4～8 次，顶枝细，长 5～15 微米；孢子囊无色或淡黄色，15～20×12.5～15 微米。

寄生于地肤 [*Kochia scoparia* (L.) Schrader]。

毛茛霜霉 [*P. ficariae* (N. V. Es.) Tulasne] 孢囊梗密生成层，先呈白色后变淡紫色，144～469×7.5～11.5 微米，分枝 4～7 次，顶枝 10～30×2～4 微米；孢子囊 21～28×17～21 微米。卵孢子黄色，球形，直径 24～36 微米，壁厚，稍有皱褶。

寄生于毛茛 [*Ranunculus acris* L.]。

蓝堇草霜霉 [*P. leptopyrii* Pai] 孢囊梗 240～445×5～8 微米，分枝 3～8 次，顶枝长 3～15 微米；孢子囊黄褐色，12.5～17.5×7.5～12.5 微米。卵孢子淡黄色，直径 17.5～30 微米，壁黄色，平滑，厚 2.5 微米。

寄生于蓝堇草 [*Leptopyrum fumarioides* Reich]。

野芝麻霜霉 [*P. lamii* Al. Br.] 孢囊梗 167～313×8～13 微米，叉状分枝 3～6 次，顶枝 6～16×2～3 微米；孢子囊卵形至亚球形，23～34×17～25 微米。卵孢子球形，壁厚，平滑，直径 25～30 微米。

寄生于野芝麻 [*Lamium album* L.]、宝盖草 [*Lamium amplexicaule* L.]、黄鼠狼花 [*Galeopsis tetrahit* L.] 和回菜花 [*Plectranthus glaucocalyx* Maxim.]。

菊花脑霜霉 [*P. leptosperma* de Bary] 孢囊梗 232～707×5.6～14 微米，分枝 4～7 次，常不对称，顶枝尖端膨大，如小盘梗霜霉属 [*Bremiella* Wilson]，直或微弯，4.2～21×1.4～2.1 微米；孢子囊椭圆形，21～39×16.8～22.4 微米。

寄生于南京野菊（菊花脑）[*Chrysanthemum nankingense* Hand-Mazz.]。

黄花蒿霜霉 [*P. artemisiae-annuae* Ling et M. C. Tai] 孢囊梗 345～880×10～14 微米，分枝 4～7 次，顶枝尖端膨大；孢子囊有短柄，灰褐色，24～46×14～24 微米。

寄生于黄花蒿 [*Artemisia annua* L.]。

鹤虱霜霉 [*P. echinospermi* Swingle] 孢囊梗 150～495×7.5～12 微米，分枝 3～8 次，顶枝长 3～25 微米；孢子囊淡褐色，短椭圆形，22.5～33×17.5～27.5 微米。卵孢子淡黄色，球形，直径 26 微米，壁厚 3 微米，平滑。

寄生于鹤虱 [*Lappula echinata* Gilbert var. *heteracantha* O. Kuntze]。

鸡冠无缘草霜霉 [*P. eritrichii* Ito et Tokunaga] 孢囊梗 100～250×7～12 微米，分

枝 3～5 次，顶枝长 5～24 微米；孢子囊短椭圆形，淡黄色，16～32×15～25 微米。卵孢子卵形，壁厚，黄褐色，平滑，直径 30～48 微米。

寄生于鸡冠无缘草 [*Eritrichium pectrinatum* DC.]。

附地菜霜霉 [*P. trigonotidis* Ito et Tokunaga] 孢囊梗 350～800×7～14 微米，分枝 5～9 次，顶枝长 6～24 微米；孢子囊淡褐色，16～28×15～23 微米。卵孢子多，黄色，球形，直径 22～31 微米，壁厚，平滑或有不规则的皱褶。

寄生于附地菜 [*Trigonotis peduncularis* Benth.]。

掏不齐霜霉 [*P. desmodii* Miyabe] 孢囊梗 262～564×5～10 微米，叉状分枝 4～6 次，顶枝长 2.5～12.5 微米；孢子囊淡黄色，15～25×12.5～20 微米。卵孢子淡黄色，球形，直径 27.5～32.5 微米，壁厚 3 微米，平滑。

寄生于掏不齐 [*Kummerowia stipulacea* Makino]。

委陵菜霜霉 [*P. potentillae* de Bary] 孢囊梗成群时呈灰紫色，165～450×6～10 微米，叉状分枝 3～6 次，顶枝弯曲如 S 形，长 7.5～20 微米；孢子囊球形至短椭圆形，15～22.5×15～21 微米。

寄生于委陵菜 [*Potentilla supina* L.]。

疣突霜霉组 [*Verrucosae* A. Fischer]

本组的菌寄生于石竹科 [Caryophyllaceae]、蝶形花科 [Papilionaceae] 和紫草科 [Borraginaceae] 的植物。在国内未有报道。

网纹霜霉组 [*Reticulatae* A. Fischer]

豌豆霜霉 [*P. pisi* Syd.] 豌豆霜霉是本组中最重要的种。孢囊梗 3～4 成丛，高 237.8～760 微米，主轴粗 4～12 微米，叉状分枝 4～9 次，顶枝直或微曲，4～21×1.4～2.5 微米；孢子囊椭圆形，淡黄褐色，15～29×13～24 微米。卵孢子黄褐色，表面有密集的齿状突起，齿间沟呈网状，球形，直径 25.2～42 微米。

寄生于豌豆 [*Pisum sativam* L.]，引起叶片产生褪色斑，嫩梢受害的较多；孢子层在叶背呈淡紫色。

此外还有：

蚕豆霜霉 [*P. viciae* (Berk.) Gäum.] 孢囊梗 250～500×6～9 微米，分枝 4～8 次，顶枝 4～20×2～3 微米；孢子囊椭圆形或短椭圆形，淡黄色，14～24×12～21 微米。卵孢子球形，直径 26～40 微米，膜黄色，有网状突起。

寄生于小巢菜 [*Vicia hirsuta* (L.) Gray]、乌啄豆 [*Vicia tetrasperma* (L.) Moench.]。

巢菜霜霉 [*P. viciae-sativae* Gäum.] 孢囊梗 230～722×6～9 微米，分枝 4～8 次，顶枝 8～26×2～3 微米；孢子囊褐色，23～34×17～23 微米。卵孢子球形，直径 29.4～40.6

微米。

寄生于巢菜 [*Vicia sativa* L.]。

猪殃殃霜霉 [*P. aparines* Gäum.] 孢囊梗 270～595×8～13 微米，分枝 4～8 次，顶枝 8～28×2～4 微米；孢子囊 28～38×17～25 微米。卵孢子黄褐色，表面网状，球形，直径 28～46 微米。

寄生于猪殃殃 [*Galium aparine* L.]。

车叶草霜霉 [*P. calotheca* de Bary] 孢囊梗 350～700×7～13 微米，叉状分枝 5～9 次，顶枝长 8～36 微米；孢子囊带褐色，15～27×12～20 微米。卵孢子球形，壁厚，有网纹。

寄生于香车叶草 [*Asperula odorata* L.] 和车叶草 [*A. platygalium* Max.]。

繁缕霜霉 [*P. media* Gäum.] 孢囊梗 255.2～371.2×7.0～9.8 微米，分枝 4～8 次，顶枝 4.2～16.8×1.4～2.5 微米；孢子囊椭圆形，18.2～29.4×14.0～21.0 微米。卵孢子在感病寄主的膨大部分内形成，褐色，表面有网状沟纹，球形，直径 35～49 微米。

寄生于繁缕 [*Stellaria media* (L.) Cyr.]。

三叶草霜霉 [*P. trifoliorum* de Bary] 孢囊梗 300～700×6～13 微米，分枝 4～11 次，顶枝长 10～50 微米；孢子囊 12～36×9～32 微米。

为害三叶草 [*Trifolium* L.]。

在国外寄生于经济植物而较为重要的，但在国内尚未有报道的有：

烟草霜霉 [*P. tabacina* Adam] 孢囊梗长 400～750 微米，基部直径 10～12 微米，分枝 6～8 次；孢子囊卵形或椭圆形，15～28×12～18 微米。卵孢子深红褐色，直径 35～60 微米。

寄生于烟 [*Nicotiana tabacum* L.]，引起霜霉病，病株叶片褪色下垂以至死亡，叶背产生霜霉层，主要为害苗床上烟苗。

甜菜霜霉 [*P. schachtii* Fuckel] 孢囊梗密集，基部粗 11 微米，顶分枝 6～8 次；孢子囊卵形，淡褐色，20～24×15～18 微米。卵孢子直径 26～36 微米。

寄生于甜菜 [*Beta vulgaris* L.] 引起霜霉病，病叶褪色卷曲，叶背有霜霉层，花梗受害矮缩，病菌可侵入块根，成为多年生。

蔷薇霜霉 [*P. sparsa* Berk.] 为害蔷薇属 [*Rosa* Towrn. ex L.]。

金鱼草霜霉 [*P. antirrhini* Schröter] 为害金鱼草 [*Antirrhinum majus* L.]。

酸模霜霉 [*P. jaapiana* Magn.] 为害酸模 [*Rumex* L.]。

有性世代不明，还不能肯定归入那一组的有：

盾果草霜霉 [*P. thyrocarpii* Ling et M. C. Tai] 孢囊梗 370～840×5.7～7.6 微米，

分枝 5～7 次；孢子囊淡褐色，11～21×10～17 微米。

寄生于盾果草属 [*Thyrocarpus*] 的 *T. sampsoni* Hance。

枸杞霜霉 [*P. lycii* Ling et M. C. Tai] 孢囊梗 240～400×12.9～17.2 微米，顶枝 11.5～20×2～2.8 微米；孢子囊淡褐色，19～33×16～27 微米。

寄生于枸杞 [*Lycium chinense* Mill.]。

刺山柑霜霉 [*P. capparidis* Saw.] 孢囊梗 128～650×9～14 微米，分枝 4～5 次；孢子囊椭圆形，20～29×17～23 微米。

寄生于刺山柑 [*Capparis spinosas* L.]。

盘梗霜霉属 [*Bremia* Regel]

孢囊梗叉状对称分枝，顶枝尖端膨大，上生小梗 2～8 个，每一小梗产生孢子囊一个；孢子囊无色，平滑，萌发生芽管，但在黑暗、低温和潮湿的环境下也能形成游动孢子。

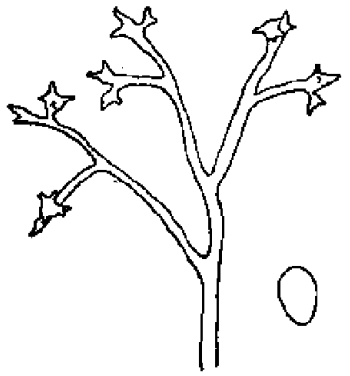


图 30 莴苣霜霉 (*Bremia lactucae* Regel) 的孢囊梗和孢子囊(戴、魏)。

莴苣霜霉 [*B. lactucae* Regel] 这是本属中在经济上最重要的种。孢囊梗 275～812×8～15 微米，叉状分枝 3～6 次，顶枝尖端膨大，上生 2～5 个小梗，小梗大 4～9×2～4 微米；孢子囊卵形、椭圆形至短椭圆形，10～29×8.6～23 微米(图 30)。

寄生于莴苣 [*Lactuca sativa* L.] 和野生菊科 [Compositae]植物数种。依寄生性和形态上的差异，分为 4 个类型：(1) 莴苣霜霉寄生于莴苣 [*Lactuca sativa* L.]、山莴苣[*Lactuca indica* L.]、泥胡菜[*Saussurea affinis* Spreng.]、一枝黄花[*Solidago virgaurea* L.] 和苣荬菜 [*Sonchus arvensis* L.]；(2) 莴苣霜霉—中国型 [*B. lactucae* Regel forma *chinensis* Ling et M. C. Tai]寄生于苦菜[*Lactuca chinensis* Makino.]；(3) 莴苣霜霉—苦苣型 [*B. lactucae* Regel f. *sonchicola* (Schlecht.) Ling et M. C. Tai]寄生于苦苣菜 [*Sonchus oleraceus* L.]；(4) 蒲公英盘梗霜霉[*B. taraxaci* (Ito et Tokunaga) Ling et M. C. Tai] 寄生于蒲公英[*Taraxacum mongolicum* Hand-Mazz.]。都引起叶片多角形褪色斑。

此外还有：

卵形盘梗霜霉 [*B. ovata* Saw.] 孢囊梗稀疏，850～1050×7.6～11.4 微米，分枝 5～8 次，小梗 4～7 个，长 5～9 微米；孢子囊卵形、椭圆形，10～21.5×7.2～19.2 微米。

寄生于黄鹤菜 [*Crepis japonica* Benth.]。

泥胡菜盘梗霜霉 [*B. saussureae* Saw.] 孢囊梗 300～1100×8～12 微米，分枝 3～7 次，小梗 2～6 个，长 6～10 微米；孢子囊椭圆形，顶端有乳头状突起，基部有小脐，24～55×18～26 微米。

寄生于泥胡菜 [*Saussurea affinis* Spreng.]。

禾盘梗霜霉[*B. graminicola* Naum.] 孢囊梗稀疏，206～650×7.6～11.4 微米，叉状分枝 5～8 次，小梗 3～6 个，长 4.5～10 微米；孢子囊球形，顶端有乳头状突起，直径 10～15 微米。

寄生于蔓草 [*Arthraxon hispidus* (Thunb.) Mak.] 和纤毛蔓草 [*Arthraxon ciliare* Beauv.]。

白锈菌科 [Albuginaceae]

白锈菌科只有一个白锈菌属 [*Albugo* Pers. ex. S. F. Gray，又称 *Cystopus* Lév.]，全是种子植物上的专性寄生菌，引起寄主组织膨大。菌丝生于寄主细胞间，产生吸器；孢囊梗棍棒形，排列成栅栏状；孢子囊串生于孢囊梗的顶端，萌芽时形成侧生双鞭毛的游动孢子。有性生殖产生卵孢子，卵孢子单生，表面常有特定形式的纹饰(图 31)。较重要的种叙述于下：

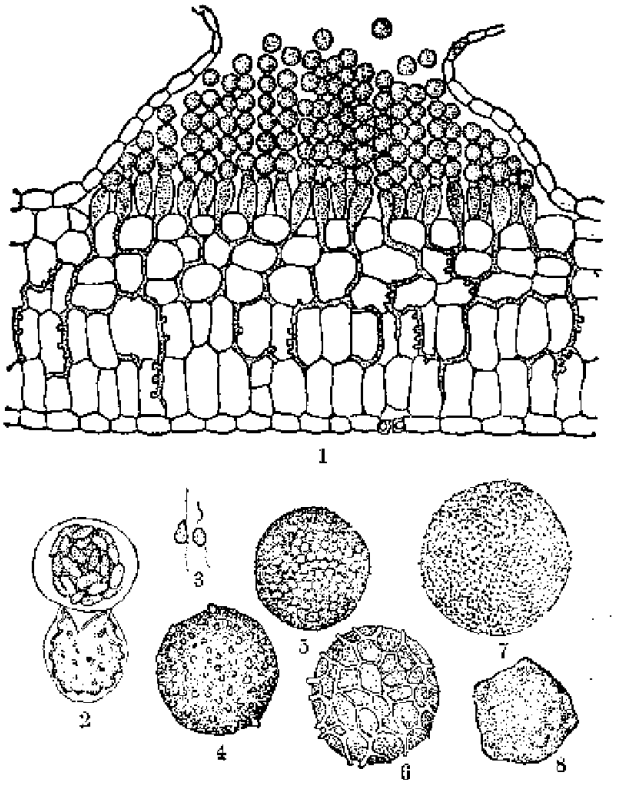


图 31 白锈菌属 (*Albugo* Pers. ex. S. F. Gray)

1—3. 白菜白锈菌[*A. candida* (Pers.) Kuntze]：1. 突破寄主表皮的孢囊堆；2. 卵孢子萌发；3. 游动孢子。4—8. 白锈菌的卵孢子：4. 牵牛花白锈菌 [*A. ipomoeae-panduranae* (Schw.) Sw.]；5. 菊科白锈菌 [*A. tragopogonis* Gray]；6. 苋白锈菌[*A. bliti* (Biv.) Kuntze]；7. 石竹科白锈菌(*A. lepigoni* Lév.)；8. 热带白锈菌 (*A. tropica*) (1. Melhus et Kent；2—3. de Bary；4, 6, 7, 8. Wilson；5. Schwarze)。

白菜白锈菌 [*A. candida* (Pers.) Kuntze] 孢囊梗棍棒形或长卵形，24—48×9～17微米；孢子囊球形或亚球形，无色，10～29×9～29微米。卵孢子在病茎中大量形成，栗褐色，直径34～52微米，表面有瘤状突起，萌芽形成孢子囊(图31:1—3)。

寄生于多种十字花科[Cruciferae]植物，以油菜[*Brassica campestris* L. 和 *B. chinensis* L.]受害最大。侵入花序时引起显著的膨大，花器绿化，全部不实。高寒地区发生最多。

牵牛花白锈菌 [*A. ipomoeae-panduranae* (Schw.) Sw.] 孢囊梗棍棒形，15～72×16～23微米；孢子囊圆球形或圆筒形，赤道部分壁特厚，14～20×12～18微米。藏卵器壁有瘤状突起；卵孢子多生于寄主茎内，淡黄褐色，直径28～54微米，表面平滑或有多数乳头状突起(图31:4)。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]、牵牛花[*Ipomoea hederacea* Jacq.]等旋花科[Convolvulaceae]植物，为害不大。

蕹菜白锈菌 [*A. ipomoeae-aquaticae* Saw.] 孢囊梗32～72×18～23微米；孢子囊18～26×16～23微米。藏卵器内壁有皱褶隆起；卵孢子无色，直径9～48微米；壁平滑，厚6～8微米。

寄生于蕹菜[*Ipomoea aquatica* Forsk.]。

此外还有一些种，虽也寄生于经济作物，但为害不大：

苋白锈菌 [*A. bliti* (Biv.) O. Kuntze] 孢子堆的直径1～10毫米；孢囊梗25～56×12～17微米；孢子囊14～24×8～19微米，赤道部分壁特厚。卵孢子暗褐色，表面有网状突起，直径45～58微米(图31:6)。

寄生于苋科[Amaranthaceae]植物多种。

牛膝白锈菌 [*A. achyranthis* (P. Henn.) Miyabe] 孢子堆小，直径0.5～3.0毫米；孢子囊12～34×9～20微米。

寄生于牛膝[*Achyranthes bidentata* Bl.]。

马齿苋白锈菌 [*A. portulacae* (DC.) O. Kuntze] 孢子堆直径1～7毫米；孢囊梗23～36×9～12微米；孢子囊15～26×12～17微米，膜厚均匀。卵孢子36～60微米，褐色至深褐色，表面有网状小埂，网孔内有乳头状突起。

寄生于马齿苋[*Portulaca oleracea* L.]。

菊科白锈菌 [*A. tragopogonis* Gray] 孢子堆直径1～5毫米；孢囊梗24～56×12～21微米；孢子囊13～30×12～27微米，赤道处膜特厚；卵孢子暗褐色，直径43～65微米，表面有细网状、乳头状或刺状突起(图31:5)。

寄生于菊科[Compositae]植物多种。

毛霉目 [Mucorales]

本目菌类大部腐生于有机物上、土中或畜粪上；少数寄生于人、种子植物和其他真菌上。

菌丝发达，可分为生于基物内的营养菌丝和生于空气中产生繁殖体的气生菌丝。无性生殖产生不能游动的孢囊孢子；孢子囊有大小两型，大型的含多数孢子、基部常有球形或洋梨形的囊轴(columella)；小型的含少数孢子以至一个孢子。有性生殖是由两个配子囊融和后形成厚壁的接合孢子。

毛霉目分科检索表

1. 形成子实体，内含孢子囊、接合孢子或单性接合孢子……1. 内囊霉科 [Endogonaceae] (59 页)
1. 不形成子实体…… 2
2. 孢子囊相似，都具有囊轴…… 3
2. 有囊轴的孢子囊发生或不发生；无囊轴的孢子囊、小孢子囊或柱孢子囊(merosporangium)或"分生孢子"经常发生…… 4
3. 孢子囊壁薄，早期消失；孢囊孢子由孢子囊壁破裂后释出；接合孢子表面粗糙，配囊柄不作钳状…… 2. 毛霉科 [Mucoraceae] (60 页)
3. 孢子囊壁上部角质化，整个孢子囊从孢囊梗强力射出或脱落；接合孢子表面平滑，配囊柄钳状…… 3. 水玉霉科 [Pilobolaceae] (75 页)
4. 顶端的孢子囊有囊轴，多孢子，或为尖刺所代替或两者都不产生；孢囊梗分枝上产生小孢子囊…… 4. 枝霉科 [Thamnidiaceae] (77 页)
4. 有囊轴的孢子囊不产生(笄霉科除外)，无性世代产生无囊轴的孢子囊、小孢子囊、柱孢子囊或"分生孢子"或这些孢子的某种组合…… 5
5. 无性世代产生柱孢子囊或"分生孢子"；孢子着生在小梗枝(sporocladium)上的瓶形小梗(phialide)上…… 6
5. 柱孢子囊不发生；"分生孢子"不在小梗上的瓶形小梗上产生…… 7
6. 柱孢子囊在孢囊梗膨大的顶端形成，初圆柱形，以后成一串孢囊孢子，形似一串"分生孢子"…… 5. 头珠霉科 [Piptocephalidaceae] (79 页)
6. 只产生"分生孢子"；孢子梗或其分枝上形成小梗枝，一侧生瓶形小梗…… 6. 梳霉科 [Kickxellaceae] (81 页)
7. 小孢子囊或"分生孢子"在孢囊梗膨大的顶端产生(在某些属内有囊轴的孢子囊)；接合孢子无包被… 8
7. 孢子囊无囊轴，小孢子囊或"分生孢子"单生，不在膨大的顶端形成；接合孢子埋藏在菌丝所形成的一层包被内…… 7. 被孢霉科 [Mortierellaceae] (84 页)
8. 只形成"分生孢子"；接合孢子的形成方式与毛霉属相同…… 8. 小克银汉霉科 [Cunninghamellaceae] (88 页)
8. 经常形成孢子囊，有时形成"分生孢子"，接合孢子形成的方式与毛霉属不同…… 9. 笄霉科 [Choanephoraceae] (90 页)

内囊霉科 [Endogonaceae]

子实体球形或不规则形，大小从几毫米以至2～3厘米，外面常有一层由多毛状的菌丝交织而成的拟包被(pseudoperidium)，有时因包被简化而成为孢子堆。产生接合孢子，拟接合孢子(azygospore)或孢子囊[在内囊霉属(*Endogone*)中]。接合孢子由配子囊交配处芽生的膨大细胞形成(图32)。腐生于地上或地下。本科子实体的构造与接合孢子有包被的被孢霉属[*Mortierella*]相联系。接合孢子形成的方式与头珠霉科[Piptocephalaceae]有些相似；而另一方面又有些象较原始的子囊菌。有些人因此认为子囊菌是由藻菌演化而来的。本科包括4个属：

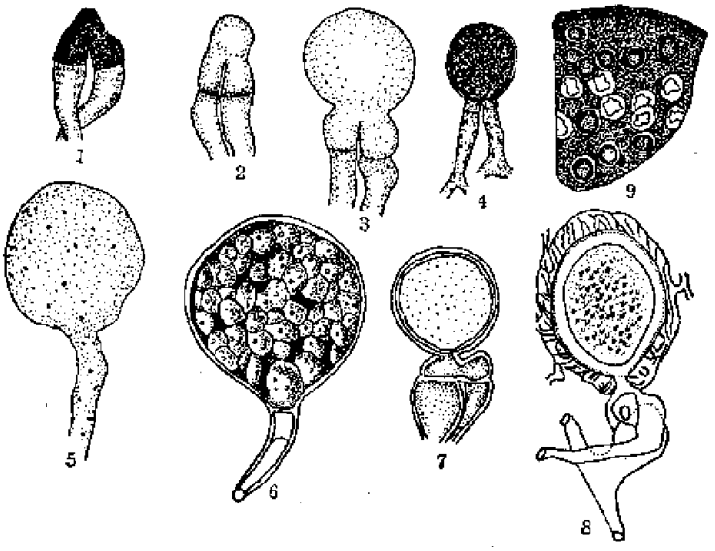


图 32 内囊霉科 (Endogonaceae)

1—6. 豌豆状内囊霉(*Endogone pisiformis* Link): 1—4. 接合孢子的形成(同型的); 5—6. 孢子囊的形成。7—8. 流胶内囊霉(*E. lactiflua* Berkeley)接合孢子的形成(异型的)。9. 内囊霉属 (*Endogone*) 子实体一部分的剖面 (1—7, 9. Thaxter; 8. Bucholtz)。

1. 拟包被由菌丝束组成，菌丝束放射状排列……1. 肉球霉属[*Sphaerocreas* Sacc. et Ellis]
1. 拟包被不由放射状排列的菌丝束形成…… 2
2. 子实体中空，孢子不规则地散布在腔内……2. 空心内囊霉属[*Glaziella* Berk.]
2. 子实体不中空…… 3
3. 子实体菌核状，孢子在外层平行排列……3. 硬内囊霉属[*Sclerocystis* Berk. et Br.]
3. 子实体不作菌核状，孢子排列不规则……4. 内囊霉属[*Endogone* Lk. ex Fr.] (60 页)

有人认为肉球霉属[*Sphaerocreas*]可归并于内囊霉属[*Endogone*]。

内囊霉属 [*Endogone* Lk. ex. Fr.]

内囊霉属是本科最大的属，约包括 20 多个种。

踝内囊霉[*E. malleola* Harkness]在培养中形成被孢霉[*Mortierella*]型的孢子囊，没有囊轴；而泥炭藓内囊霉[*E. sphagnophila* Atk.]在培养中则形成毛霉[*Mucor*]型的孢子囊，囊膜在水内消融，放出孢子，显出球形的囊轴。另一些种则不产生孢子囊。

毛 霉 科 [Mucoraceae]

菌丝生长迅速；孢囊梗单生或分枝；孢子囊多孢子，球形到洋梨形，有时有囊基、囊轴存在，不脱落也不强力弹射，不产生小孢子囊，囊壁不角质化，有时有假根和匍匐菌丝。接合孢子壁粗糙，配囊同形或异形，配囊柄平滑或有附属枝，不作钳状。多腐生或弱性寄生，没有专性寄生。可分为 13 个属：

1. 孢子囊烧瓶状，底圆而上有长颈……1. 沙氏毛霉属[*Saksenaea* Saksena]
1. 孢子囊不作烧瓶状…… 2

2. 孢子囊洋梨形，有明显的中轴基(apophysis)；孢囊梗从匍匐菌丝生出，但不在假根的对面……
……2. 犁头霉属 [*Absidia* Van Tiegh.] (61 页)

2. 球形孢子囊生于直立的孢囊梗上；洋梨形的孢子囊则拳卷地生长在柔软的孢囊梗上……
……3. 卷枝霉属 [*Pirella* Bainier]

2. 孢子囊都为球形；如有匍匐丝，孢囊梗则从假根对面生出…… 3

3. 孢子囊有明显的中轴基…… 4

3. 孢子囊没有中轴基…… 5

4. 孢囊梗在假根的对面，从匍匐菌丝生出……4. 根霉属 [*Rhizopus* Ehrenberg] (62 页)

4. 孢囊梗不从匍匐菌丝生出……5. 伞菌霉属 [*Spinellus* Van Tieghem] (66 页)

5. 孢囊梗常从有假根的匍匐菌丝生出……6. 刺毛霉属 [*Actinomucor* Schostakowitsch]

5. 孢囊梗不从匍匐菌丝生出…… 6

6. 孢囊梗叉状分枝，孢子囊大小相似；同宗配合……
……7. 小孢霉属 [*Syzygites* Ehrenberg = *Sporodinia* Lk.] (67 页)

6. 孢囊梗至少有一部分叉状分枝，顶生孢子囊大而生于侧枝上的较小；同宗配合……
……8. 叉枝霉属 [*Dicranophora* Schröter] (67 页)

6. 孢囊梗分枝不规则或不分枝…… 7

7. 所有生孢子囊的分枝拳曲…… 9. 卷霉属 [*Circinella* Van Tiegh. et Le Monn.] (67 页)

7. 孢子囊或非全部孢子囊生在不卷曲的分枝上…… 8

8. 长大的孢囊梗长达 80 毫米，有金属光泽，不分枝；配囊柄上有分枝的手指状突起……
……10. 顶霉属 [*Phycomyces* Kunze et Schmidt] (69 页)

8. 孢囊梗较短，分枝，无金属光泽；配囊柄常无饰物…… 9

9. 在毛霉目的其他种上寄生引起瘤肿；配囊柄上有手指状突起……
……11. 寄生霉属 [*Parasitella* (Bain.) Burgeff]

9. 绝不寄生在毛霉目的其他种；配囊柄无饰物……10

10. 接合孢子在孢囊梗的侧枝上形成；同宗配合，配子囊大小不等……
…… 12. 接合霉属 [*Zygorhynchus* Vuillemin] (69 页)

10. 接合孢子生在其他菌丝上；异宗配合，配子囊相似……13. 毛霉属 [*Mucor* Micheli] (70 页)

犁头霉属 [*Absidia* Van Tieghem]

此属的匍匐菌丝以弓形弯曲与基质面平行作跳跃式的蔓延，与基质接触时生假根；孢囊梗从假根间的匍匐菌丝生出，有时也可从普通菌丝生出，分枝或不分枝，顶端膨大，孢子囊与中轴基合成洋梨形或卵形；囊轴圆锥形或半圆形；嵌在中轴基内，顶部常生乳头状或柱形突起；中轴基下常生隔膜；孢子小，多数平滑，生菌丝孢子(gemma)与厚垣孢子(chlamydospore)。接合孢子常产生(图 33)。

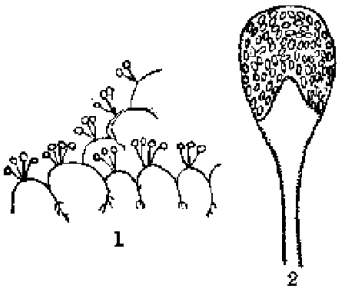


图 33 丛毛犁头霉 (*Absidia capillata* Van Tiegh.)
1. 整体图表示孢囊梗的着生方式；2. 孢子囊 (见 Курсанов et al.)。

本属的菌以往曾经依孢囊梗的产生方式，分枝与否，孢囊壁是否水溶性和配囊柄有无附属枝等性状将它们分为5个属：*Proabsidia* Vuill., *Lichtheimia* Vuill., *Mycocladus* Beauv., *Tieghemella* Berlese et de Toni 和 *Absidia* Van Tiegh.。后因这些性状的变异大，属间界线很难划清，因此将

它们合为 *Absidia* Van Tiegh. 一属。

本属真菌常在酒曲和酿造物中出现，常见的有下列 17 种：

1. 孢子常为圆形 …… 2
1. 孢子一部分卵形，一部分圆形 …… 6
1. 孢子长形 …… 9
2. 孢子表面有痣点，中轴基下无隔膜 ……1. 痂犁头霉 [*A. scabra* Cocconi]
2. 孢子表面平滑，中轴基下有隔膜 …… 3
3. 孢子直径 2～4 微米 …… 4
3. 孢子直径 4～7 微米 …… 5
4. 菌丝浅蓝绿色 ……2. 灰绿犁头霉 [*A. glauca* Hagem.]
4. 菌丝浅蓝紫色 ……3. 兰犁头霉 [*A. orchidis* (Vuill.) Hagem.]
5. 孢子囊直立向上 ……4. 蓝色犁头霉 [*A. coerulea* Bainier]
5. 孢子囊弯颈下垂 ……5. 曲柄犁头霉 [*A. reflexa* Van Tiegh.]
6. 孢子长 5～8 微米，中轴基下无隔膜 ……6. 布氏犁头霉 [*A. blakesleana*]
6. 孢子长 8～10 微米 ……7. 明孢犁头霉 [*A. hyalospora* (Saito) Lendner]
6. 孢子长 2～4.5 微米，中轴基下有隔膜 …… 7
7. 37°C 时生长尚茂盛 ……8. 伞枝犁头霉 [*A. corymbifera* (Cohn) Sace. = *A. lichtheimi* (Lucet et Constantin) Lendner]
7. 37°C 时生长衰微 …… 8
8. 菌丝孢子多 ……9. 日本犁头霉 [*A. japonica* (Saito) Lendner]
8. 菌丝孢子少 ……10. 匍匐犁头霉 [*A. repens* Van Tiegh.]
9. 孢子圆柱形 ……10
9. 孢子椭圆形 ……11
10. 孢子长 1.5～2.5 微米 ……11. 轮枝犁头霉 [*A. verticillata* (Beauv.) Lendner]
10. 孢子长 4～5 微米，同宗配合 ……12. 刺犁头霉 [*A. spinosa* Lendner]
10. 孢子长 4～5 微米，异宗配合 ……13. 柱孢犁头霉 [*A. cylindrospora* Hagem.]
10. 孢子长 6～11 微米 ……14. 异孢犁头霉 [*A. heterospora* Ling-Young]
11. 孢子长 3～4 微米，中轴基半圆形 ……15. 伯氏犁头霉 [*A. butleri* Lendner]
11. 孢子长 4～5 微米 ……12
12. 同宗配合种 ……16. 从毛犁头霉 [*A. capillata* Van Tiegh.] (图 33)
12. 异宗配合，高温种，中轴光滑 ……17. 分枝犁头霉 [*A. ramosa* (Lindt.) Lendner]

这个属也是常见的土壤真菌，在前述的 17 种中，曾在土壤中发现的有刺犁头霉 [*A. spinosa* Lendner]，异孢犁头霉 [*A. heterospora* Ling-Young]，痂犁头霉 [*A. scabra* Cocconi]，灰绿犁头霉 [*A. glauca* Hagem.]，兰犁头霉 [*A. orchidis* (Vuill.) Hagem.]，蓝色犁头霉 [*A. coerulea* Bainier]，曲柄犁头霉 [*A. reflexa* Van Tiegh.]，伞枝犁头霉 [*A. corymbifera* (Cohn) Sacc.]，匍匐犁头霉 [*A. repens* Van Tiegh.] 和伯氏犁头霉 [*A. butleri* Lendner] 等 10 种。

在国内已发现的有伞枝犁头霉 [*A. corymbifera* (Cohn) Sacc.] 和匍匐犁头霉 [*A. repens* Van Tiegh.]。

根霉属 [*Rhizopus* Ehrenberg]

菌丝有两种：潜生的营养菌丝和气生的匍匐菌丝，后者与基质面平行作跳跃式蔓延，并

在与基质接触点产生黑褐色假根伸入基质；孢囊梗由生假根处的匍匐菌丝生出，单生或丛生，分枝或不分枝，褐色，顶端膨大成中轴基；孢子囊先呈白色，后变为青黑色，半球形或球形，膜不几丁化，表面平滑或有针形结晶，容易消融；囊轴与囊壁基部相接合，在囊壁消失后与中轴基连成棍棒形；孢囊孢子无色或褐色，有几丁化的壁膜，表面平滑，有线纹或刺状突起。接合孢子裸露，从营养菌丝或匍匐菌丝生出，配囊柄不弯曲；孢子大(图 34)。较常见的有下列 29 种：

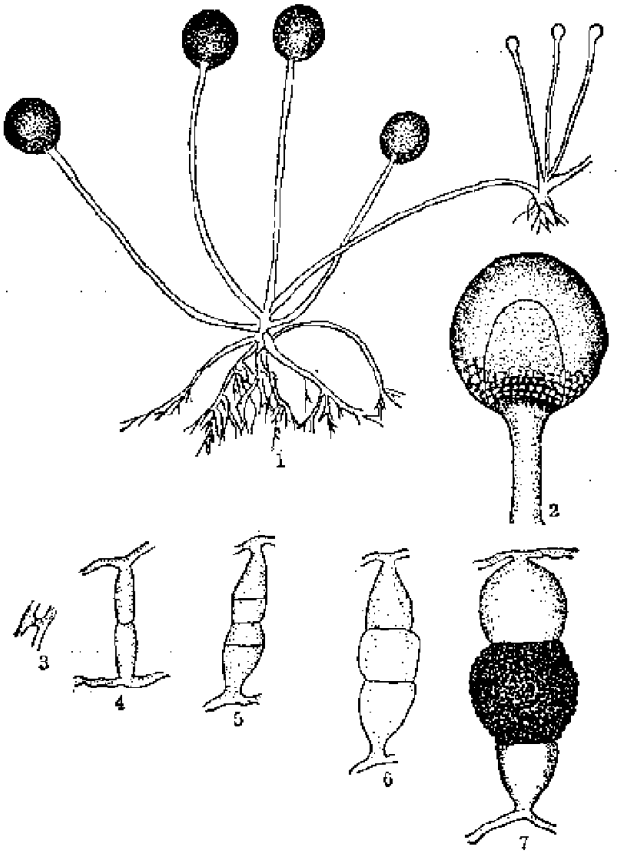


图 34 黑根霉 (*Rhizopus nigricans* Ehrenb.)

1. 两丛孢子囊在假根生出；2. 放大的孢子囊，内有囊轴和孢子；3—7. 接合孢子的形成 (1—2. Atkinson; 3—7. Fitzpatrick)。

1. 孢子长在 4 微米以下 …… 2
1. 孢子长在 4 微米以上 …… 5
2. 动物病原菌 …… 3
2. 非动物病原菌 …… 4
3. 孢子肾形 ……1. 寄生根霉 [*R. parasiticus* Lucet et Constantin]
3. 孢子球形 ……2. 马根霉 [*R. equinus* Constantin et Lucet]
4. 孢子长 3 微米 ……3. 微根霉 [*R. minimus* Van Tieghem]
4. 孢子长 4 微米 ……4. 小孢根霉 [*R. microsporus* Van Tieghem]
5. 孢子表面有刺 ……5. 刺孢根霉 [*R. echinatus* Van Tieghem]
5. 孢子表面有线纹 …… 6
6. 孢子表面线纹明显 …… 7
6. 孢子表面线纹不明显 ……17

7. 孢子大都大于160微米，无厚垣孢子…… 8
7. 孢子大都小于160微米，有厚垣孢子……11
8. 孢囊梗分枝……6. 分枝根霉 [*R. artocarpi* Racib]
8. 孢囊梗不分枝…… 9
9. 孢囊梗直立……7. 黑根霉 [*R. nigricans* Ehrenb.] (65 页)
9. 孢囊梗弯曲……10
10. 孢囊梗丛生，孢子8～10微米……8. 点头根霉 [*R. reflexus* Bainier]
10. 孢囊梗单生，孢子5～6微米……9. 卷枝根霉 [*R. circinans* Van Tiegh.]
11. 孢囊梗及假根发育良好，假根有色……12
11. 孢囊梗及假根发育弱，假根无色或浅色……16
12. 孢子大小一律 ……13
12. 孢子大小不一律……10. 米根霉 [*R. oryzae* Went et Pr. Geerlings] (66 页)
13. 孢子形状变化小 ……14
13. 孢子形状变化大 ……15
14. 孢子球形……11. 小麦根霉 [*R. tritici* Saito] (66 页)
14. 孢子多角形 ……12. 结节根霉 [*R. nodosus* Namyslowski]
15. 孢子球形(直径3.6～7.2微米)、卵形、圆筒形或多角形(3.6～7.8×4.2～9.6微米) ……
…… 13. *R. usami* Hansawa
15. 孢子球形(直径6～8微米)或卵形(6～12×4～8微米) ……
……14. 溜曲根霉 [*R. tamari* Saito]
16. 孢囊梗有横膜……15. 隔梗根霉 [*R. septatus*]
16. 孢囊梗无横膜……16. 少根根霉[*R. arrhizus* Fischer] (66 页)
17. 孢子囊大都大于100微米，膜上有结晶体……18
17. 孢子囊大都小于100微米，膜面平滑……25
18. 孢囊梗及假根发育良好……17. 杭州根霉 [*R. hangchow* Yamazaki]
18. 孢囊梗及假根发育不良，孢子囊很少……19
19. 35°C以上时所生菌丝丛淡红色……18. 白根霉[*R. albus* Yamazaki]
19. 35°C以上时所生菌丝丛不作红色 ……20
20. 孢囊梗上有结晶体 ……21
20. 孢囊梗上无结晶体或只有小晶体 ……24
21. 孢囊梗较短，164～820微米 ……19. 白曲根霉 I [*R. peka* I Takeda]
21. 孢囊梗较长，600～1100微米……22
22. 中轴基发达 ……23
22. 中轴基不发达……20. 粗糙根霉无纹变种[*R. salebrosus* var. *instriatus* Takeda]
23. 孢囊梗膨大处少，囊轴100～120×120微米…… 21. 少孢根霉[*R. oligosporus* Saito]
23. 孢囊梗膨大处多，囊轴直径38.4～92.2微米……22. 粗糙根霉 [*R. salebrosus* Yamazaki]
24. 孢囊梗弯曲 ……23. 别氏根霉 [*R. biourgei*]
24. 孢囊梗不弯曲……24. 上海根霉[*R. shanghaiensis* Yamazaki]
25. 孢囊梗直立 ……26
25. 孢囊梗弯曲 ……28
26. 囊轴面粗糙……25. 假华根霉 [*R. pseudochinensis* Yamazaki]
26. 囊轴面平滑 ……27
27. 囊轴圆锥形……26. 华根霉 [*R. chinensis* Saito]

27．囊轴非圆锥形……27．溶胶根霉 [*R. liquefaciens* Yamazaki]
28．非动物病原菌……28．雪白根霉 [*R. niveus* Yamazaki]
28．动物病原菌……29．龚氏根霉 [*R. cohnii* Berlese et de Toni]

在一个由形态特点而建立的种中，有人再依生理上的特点分为几个种，例如结节根霉 [*R. nodosus* Namyslowski] 依发酵能力可分为 4 个种：

1．能发酵蔗糖……2
1．不能发酵蔗糖……3
2．能发酵麦芽糖和分解乳糖……1．结节根霉 [*R. nodosus* Namys.]
2．不能发酵麦芽糖和分解乳糖……2．北方根霉 [*R. boreus* Yamamoto]
3．不能发酵甘露蜜醇……3．高温根霉 [*R. thermosus* Yamamoto]
3．能发酵甘露蜜醇……4．莫氏根霉 [*R. mochi* Yamamoto]

米根霉 [*R. oryzae*] 可依发酵能力和菌丛生长等性状分为 11 个种：

1．41°C 时，尚能生孢子囊……2
1．41°C 时，不能生孢子囊……5
2．酒精发酵力弱，醪中含 1% 以下的乙醇……1．酒酿根霉 [*R. chiumiang* Yamazaki]
2．酒精发酵力强，醪中含 1% 以上的乙醇……3
3．不能发酵菊糖(Inulin)……2．台湾根霉 [*R. formosaensis* Nakazawa]
3．能发酵菊糖……4
4．发酵分解乳糖……3．白曲根霉 II [*R. peka* II Takeda]
4．不发酵分解乳糖……4．中国根霉 [*R. chungkuoensis* Yamazaki]
5．酒精发酵力强，醪中含酒精 1% 以上……6
5．酒精发酵弱或不发酵……10
6．发酵菊糖……7
6．不发酵菊糖……9
7．曲汁中培养无气生菌丝……5．米根霉 [*R. oryzae* Went et Pr. Geerlings]
7．曲汁中培养有气生菌丝……8
8．曲汁中菌丝高于 3 厘米……6．德氏根霉 [*R. delemar* (Boiden) Wehm. et Hanz.]
8．曲汁中菌丝低于 3 厘米……7．日本根霉 [*R. japonicus* Vuill.]
9．产酸性强(中和 100 毫升培养液需 *N*/10 NaOH 100 毫升以上)……
……8．河内根霉 [*R. tonkinensis* Vuill.]
9．产酸性弱……9．甘薯根霉 [*R. batatas* Nakazawa]
10．不生乙醇……10．田中氏根霉 I [*R. tanaka* I]
10．稍生乙醇……11．产酸根霉 [*R. acidus* Yamamoto]

黑根霉 [*R. nigricans* Ehrenb.] 匍匐菌丝弓状弯曲，在与基质相接触处产生假根；假根发达，分枝多，褐色，两节间距离 1～3 毫米；孢囊梗直立不分枝，1～10 枝丛生于假根上方，淡褐色，大 250～4000×24～42 微米；孢子囊球形或椭圆形，褐色或黑色，直径 65～350 微米，膜上有小结晶，易消融；囊轴球形、椭圆形、卵形或不规则，膜薄平滑，淡褐色，直径约 70 微米，高约 90 微米；中轴基存在，直径 25～214 微米；孢子形状不对称，近球形、卵形或多角形，表面有线纹，呈蜜枣状，褐色或蓝灰色，5.5～13.5×7.5～8 微米，间有特大的。接合孢子球形、卵形或酒罐形，外膜刚硬，黑色，有瘤状突起，直径 160～220 微米；配囊柄膨大，普

通一个孢子的两柄大小不同，直径与孢子相似；假接合孢子发生；无厚垣孢子(图 34)。

寄生性弱，从伤口侵入寄主，但由于分泌果胶酶力强，破坏力极大，引起窖藏甘薯的软腐病，蔓延迅速，常使全窖腐烂。病组织呈浆糊状，在破口处最易产生孢子囊。此外又常引起多汁蔬菜和果实腐烂。侵害棉花花瓣时可促使落铃，天气潮湿时危害很大。

小麦根霉[*R. tritici* Saito] 此菌在高温时常引起窖藏甘薯发生软腐病。又常使食物霉坏。产生反丁烯二酸的能力特强。

米根霉 [*R. oryzae* Went et Pr. Geerlings] 匍匐菌丝产生或不产生假根；如产生假根时，假根发达，褐色。孢囊梗 1～5 枝丛生，分枝，常有膨大部分，褐色平滑，长 75～210 微米。孢子囊球形或椭圆形；深褐色，直径 40～246 微米，膜上有小晶体，易消融；囊轴球形、半球形，平滑；中轴基发达，直径 11～175 微米。孢子大小不一，形状多变，表面有线纹，直径 3.2～13.5 微米。厚垣孢子在匍匐菌丝中形成，无色或带黄色，直径 2.7～81 微米。这是酒曲中主要菌种之一；糖化力和产生乳酸的能力都很强。

少根根霉 [*R. arrhizus* Fischer] 本种属于另一类型，匍匐菌丝不发达，形成假根的节不规则；假根色淡，量少。孢囊梗常匍匐，很少单生，形成伞状聚合，常直接由菌丝生出或不与假根相对应，长 0.5～2 毫米。孢子囊球形，直径 120～250 微米；囊轴球形，基部平，高 40～75 微米，直径 60～100 微米，褐色，平滑。孢子球形、卵形或呈钝角状，灰褐色，有纵线纹，4.8～7×4.8～5.6 微米。此菌在我国曾经发现过。

在我国的酒曲中发现的有小麦根霉 [*R. tritici* Saito]，杭州根霉 [*R. hangchow* Yamazaki]，白根霉 [*R. albus* Yamazaki]，白曲根霉 I [*R. peka* I Takeda]，少孢根霉 [*R. oligosporus* Saito]，粗糙根霉 [*R. salebrosus* Yamazaki]，粗糙根霉无纹变种 [*R. salebrosus* var. *instriatus* Takeda]，上海根霉 [*R. shanghaiensis* Yamazaki]，华根霉 [*R. chinensis* Saito]，溶胶根霉 [*R. liquefaciens* Yamazaki]，假华根霉 [*R. pseudochinensis* Yamazaki] 和雪白根霉 [*R. niveus* Yamazaki]。

在土壤中发现的有黑根霉 [*R. nigricans* Ehrenb.]，米根霉 [*R. oryzae* Went et Pr. Geerlings]，少根根霉 [*R. arrhizus* Fischer]，龚氏根霉 [*R. cohnii* Berlese et de Toni]，结节根霉 [*R. nodosus* Namyslowski] 等。

伞菌霉属 [*Spinellus* Van Tieghem]

1. 无气生菌丝；孢子短梭形，顶端尖，34～55×15～20 微米……
……1. 大果伞菌霉 [*S. macrocarpus* Karst.]
1. 有气生菌丝…… 2
2. 孢子球形，直径 10 微米……2. 球孢伞菌霉 [*S. sphaerosporus* Van Tiegh.]
2. 孢子椭圆形或梭形…… 3
3. 孢子长椭圆形，19～28×4.5～7 微米 ……3. 钢色伞菌霉 [*S. chalybaeus* Vuill.]
3. 孢子梭形，32～44×9～14 微米；接合孢子生长在膨大而弯曲呈钳状的配囊柄上，直径 400～600

微米……4. 纺锤孢伞菌霉[*S. fusiger* Van Tiegh.]

以上的菌种都寄生于高等菌类的子实体上(图 35)。

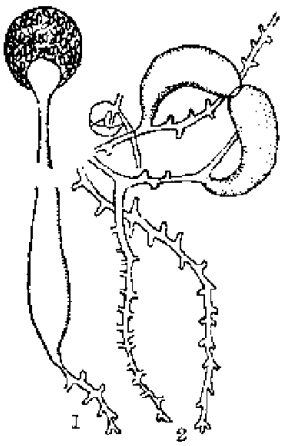


图 35 纺锤孢伞菌霉 (*Spinellus fusiger* Van Tieghem)

1. 孢囊梗和孢子囊; 2. 配子囊 (见 Курсанов et al.)。

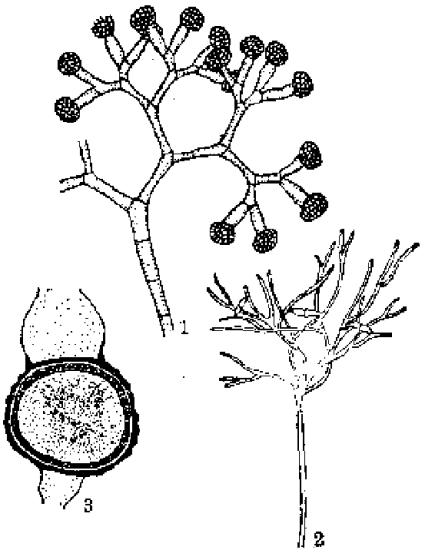


图 36 巨果小孢霉 (*Syzygites megalocarpus* Ehrenb. ex Fries = *Sporodinia grandis* Link)

1. 孢囊梗和孢子囊; 2. 接合孢子的形成; 3. 成熟的接合孢子 (1. Lendner; 2. de Bary; 3. Keene)。

小孢霉属 [*Syzygites* Ehrenberg = *Sporodinia* Link]

菌丝不形成匍匐菌丝; 孢囊梗分隔, 上部双叉状分枝, 顶端各生孢子囊一个; 孢子囊壁薄易消融, 囊轴大, 半圆形; 孢子球形, 表面平滑, 深褐色。接合孢子在专化的双叉分枝的气生菌丝间形成。配子囊从菌丝侧方形成(图 36)。Link 根据无性世代建立 *Sporodinia* 属, 以后发现它的有性世代, 并已由 Ehrenberg 命名为小孢霉 [*Syzygites*], 依命名法规定应以小孢霉属为准, 但 *Sporodinia* 沿用已久, 未能即时废弃。巨果小孢霉 [*Syzygites megalocarpus* Ehrenb. ex Fries = *Sporodinia grandis* Link] 是本属唯一的种。

叉枝霉属 [*Dicranophora* Schröter]

孢囊梗从菌丝生出, 单生或稍稍分枝, 顶端产生一个多孢而有囊轴的大孢子囊; 或多次双叉分枝, 顶端各产生含有少数孢子的小孢子囊, 由叉状小枝钳住。大孢子囊里的孢子形状极不一致; 小孢子囊中的孢子肾形。接合孢子暴露, 配子囊大小相差很大。暗黄叉枝霉 [*D. fulva* Schröter] 是本属唯一的种(图 37)。

卷 霉 属 [*Circinella* Van Tieghem et Le Monnier]

孢囊梗无限制地伸长, 顶部不产生孢子囊, 呈聚伞状分枝; 分枝拳曲, 单生或群生, 顶端生孢子囊。孢子囊球形, 壁久存性, 有草酸钙结晶所形成的外壳, 破裂时残留部分在中轴基部成为衣领状; 囊轴大, 圆筒形或立锥形。孢子球形至椭圆形, 表面平滑(图 38)。根据 Hesseltine 和 Fennell (1955) 的意见可分为 9 个种:

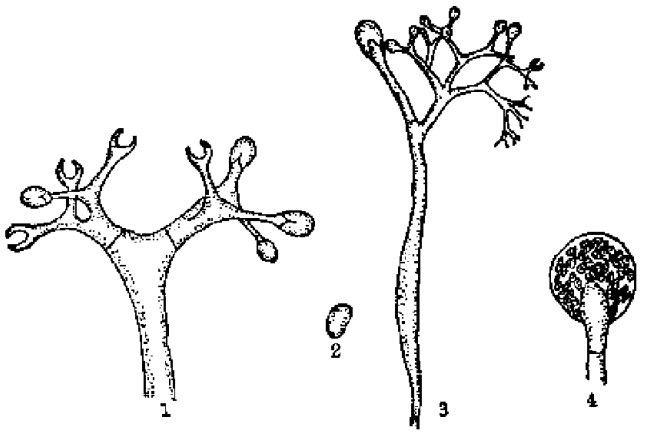


图 37 暗黄叉枝霉 (*Dicranophora fulva* Schröter)

1. 小孢子囊；2. 小孢子囊的孢子；3. 孢囊梗，孢子囊和小孢子囊；4. 大孢子囊 (Schröter)。

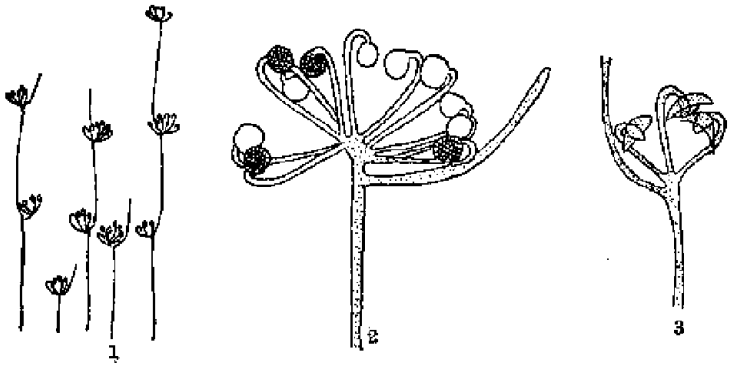


图 38 伞形卷霉(*Circinella umbellata* V. T. et Le Monn.)

1. 孢囊梗的生长方式——孢囊梗分枝； 2—3. 生在放射孢囊孢子前后的孢子囊(欧)。

1. 由两个以上的孢子囊形成的伞状群…… 2
1. 由两个以上的孢子囊所形成的伞状群不发生…… 3
2. 每伞状群至少有孢子囊 8 或 10 个 ……
……1. 伞形卷霉 [*C. umbellata* V. T. et Le Monn. =*C. conica* Moreau, *C. aspera* Lendner]
2. 每伞状群的孢子囊不超过 4～5 个……2. 小卷霉 [*C. minor* Lendner]
3. 孢囊孢子直径在 10 微米以上……3. 大孢卷霉[*C. angarensis* (Schost.) Zycha]
3. 孢囊孢子直径在 10 微米以下 …… 4
4. 产囊壁上有显著的不孕性刺…… 5
4. 产囊壁上无不孕性刺…… 6
5. 孢囊梗螺旋形，上有不与孢子囊同时发生的不孕性刺……4. 拟毛卷霉 [*C. mucoroides* Saito]
5. 孢囊梗不卷曲，孢子囊与不孕性刺经常同时发生……
……5. 蝇卷霉 [*C. muscae* (Sorok.) Berlese et de Toni=*C. spinosa* V. T. et de Monn.]
6. 孢囊孢子多角形，不规则……6. 简单卷霉 [*C. simplex* Van Tiegh.]
6. 孢囊孢子形状规则…… 7
7. 孢子囊极坚硬，不易破裂，崩落深灰色，不变成褐色……7. 硬卷霉 [*C. rigida* Smith]
7. 与上述不同…… 8

8. 有两种孢子囊，一种生在拳曲枝上，另一种生在直枝上，孢囊下端膨大成孢囊下室；孢囊孢子不作球形……8. 林氏卷霉 [*C. linderi* Hess. et Fenn.]

8. 孢子囊都生于拳曲枝上，无孢囊下室；孢囊孢子球形 ……9. 蝇卷霉之一 [*NRRL*-1361=*C. muscae* 之一]

在国内已经报道过的有大孢卷霉 [*C. angarensis* (Schostak.) Zycha]，小卷霉 [*C. minor* Lendner] 和伞形卷霉 [*C. umbellata* Van Tiegh. et Le Monnier]。

须 霉 属 [*Phycomyces* Kunze et Schmidt]

本菌不产生匍匐菌丝，孢囊梗不分枝，刚硬直立，有金属光泽，长度可达一尺左右，一般约 20 毫米。孢子囊顶生，球形；囊轴洋梨形，囊壁不几丁质化，有草酸钙结晶，随即溶解；孢囊孢子平滑带黄色，椭圆形。接合孢子从菌丝生出，配子囊弯曲成钳状，以尖端相接触，融合而成孢子；配囊柄上产生多数双叉分枝，深褐色，刚硬而且呈鹿角状的附属枝，不包围孢子（图 39）。

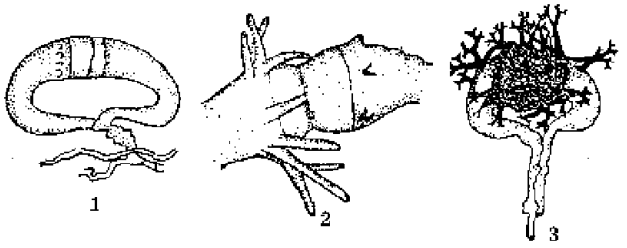


图 39 闪光须霉 [*Phycomyces nitens* (Agardh.) Kunze]
1—2. 接合孢子的形成；3. 成熟的接合孢子 (1. Blakeslee; 2. Keene; 3. V. T. et Le Monn.)。

闪光须霉 [*P. nitens* (Agardh.) Kunze et Schmidt] 这是最常见的种，可从空气和土壤中获得。孢囊梗长一尺许，光亮如毛发；孢子囊球形，直径 0.25～1 毫米；囊轴高达 330 微米，基部直径达 130 微米，顶部直径达 180 微米；孢子 16～30×8～15 微米。接合孢子从菌丝生出，黑色球形，直径 300 微米，膜有两层，平滑或有瘤；配囊柄有叉状分枝的附属丝。厚垣孢子形状变化多，平滑（图 39）。本菌不能自制维生素乙，可以用来测定基物内维生素乙含量。

有人认为一般实验室中所谓的闪光须霉 [*P. nitens*]，实际上是布氏须霉 [*P. blakesleeanus* Burgeff]。它的孢子囊较大，直径达 1 毫米，而孢子较小，约 12×8 微米。闪光须霉的孢子囊直径约 500 微米，孢子平均为 25×11 微米。

此外还有 5～6 个种，但不常见。

接合霉属 [*Zygorhynchus* Vuillemin]

本属的无性世代与毛霉属同。有性世代，菌丝顶部产生隔膜，隔膜下方产生分枝向上弯曲，与主枝相遇时膨大形成大型配子囊；主枝在接触点产生小型配子囊，交配生接合孢子（图 40）。大多生于土壤中，从土壤分离出的有 6 种：

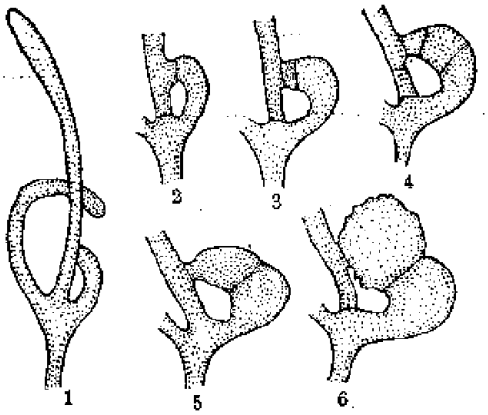


图 40 异配接合霉(*Zygorhynchus heterogamus* Vuill.)
1—6. 接合孢子的形成(Blakeslee)。

1. 孢子球形 …… 2
1. 孢子长形 …… 3
2. 孢子直径 2～3 微米 ……1. 异配接合霉 [*Z. heterogamus* Vuill.]
2. 孢子直径 3.5～7 微米 ……2. 展露接合霉 [*Z. exponens* Burgeff]
3. 孢子 4×2 微米 ……3. 维氏接合霉 [*Z. vuilleminii* Namyslowski]
3. 孢子 7×4 微米 …… 4
4. 接合孢子上有瘤状突起,长 6～7 微米 ……4. 大果接合霉 [*Z. macrocarpus* Ling-Young]
4. 接合孢子上的瘤状突起短于 5 微米 …… 5
5. 接合孢子直径平均 35 微米 …… 5. 莫氏接合霉 [*Z. moelleri* Vuillemin] (70 页)
5. 接合孢子直径平均 68 微米 ……6. 日本接合霉 [*Z. japonicus* Kominami]

莫氏接合霉 [*Z. moelleri* Vuillemin] 此菌最常见。孢囊梗分枝或不分枝;孢子囊长 48 微米,直径 50 微米;囊轴 20～30×26～36 微米,壁平滑;孢子卵形,5×3～4 微米。接合孢子直径 35 微米左右。

毛 霉 属 [*Mucor* Micheli ex Fries]

本属的菌丝无假根,孢囊梗不成束,单生,繁密成层,直立,单轴分枝或假单轴分枝,全部顶生孢子囊;孢子囊大,球形,含孢子甚多,囊壁易消融,不几丁质化,有草酸钙结晶;囊轴形状多样,无色、灰色、灰褐色或桔红色等,无中轴基;孢囊孢子球形、椭圆形、卵圆形或不规则,壁薄,平滑。接合孢子从菌丝生出;配子囊柄不弯曲,交配时两配子囊成直线排列,无附属丝。厚垣孢子顶生或间生,平滑无色(图 41)。

本属种类很多,有人(Курсанов 等和伊藤诚哉)依孢囊梗分枝不同的方式,将它们分为 3 个组:孢囊梗不分枝的为单梗毛霉 [*Mono-Mucor*],囊轴分枝的为总状枝毛霉 [*Racemo-Mucor*],假轴分枝的为假轴枝毛霉 [*Cymo-Mucor*]。Zycha 则依菌丛、孢囊梗、孢子囊、孢子、厚垣孢子等形态,将它们分为个 7 个组 42 个种:

毛霉属分组(亚属)检索表

1. 孢子常为圆形 ……1. 球孢毛霉组 [*Sphaerosporus*] (71 页)
1. 孢子不常为圆形 …… 2

2. 菌丛高0.5～3毫米;孢子囊无大于45微米的……2. 罗氏毛霉组 [*Ramannianus*] (71 页)
2. 菌丛较高……3
3. 菌丛软弱,先呈白色后变灰色或褐色;梗多分枝,囊膜破碎或缓慢地融化……4
3. 菌丛常为白、浅黄或淡灰色,囊膜易融化……5
4. 梗上常生多数菌丝孢子;孢子为短卵形……3. 总状枝毛霉组 [*Racemosus*] (71 页)
4. 梗上常无菌丝孢子,孢子长宽之比约为2:1……4. 易脆毛霉组 [*Fragilis*] (72 页)
5. 菌丛多矮于20毫米;孢子囊小于100微米……5. 冻土毛霉组 [*Hiemalis*] (72 页)
5. 较高大的种类……6
6. 高大、囊柄多少为假轴状分枝……6. 黄色毛霉组 [*Flavus*] (72 页)
6. 主梗不作假轴状分枝,囊大,无菌丝孢子……7. 大毛霉组 [*Mucedo*] (72 页)

球孢毛霉组 [*Sphaerosporus*]

1. 生长适温在35°C以上……1. 微小毛霉 [*M. pusillus* Lindt.]
1. 在常温下生长茂盛……2
2. 囊轴上多刺瘤,孢子带褐色……
……2. 刺囊毛霉 [*M. spinescens* Lendner=*M. spinosus* Van Tiegh.] (74 页)
2. 囊轴面平滑……3
3. 孢子囊大于8微米……4
3. 孢子囊小于8微米……6
4. 在基质内生"厚垣细胞"(riesenzellen)……3. 分散毛霉 [*M. dispersus* Hagem.]
4. 在基质内不生"厚垣细胞"……5
5. 小孢子囊多,大孢子囊膜不破碎……4. 闪孢毛霉 [*M. lamprosporus* Lendner]
5. 孢子囊成熟后即破碎……5. 碎囊毛霉 [*M. petrinsularis* Naumov]
6. 菌丝和孢子囊灰色或黑色……6. 詹氏毛霉 [*M. janssenii* Lendner]
6. 菌丝和孢子囊褐色……7. 圆孢毛霉 [*M. globosus* Fischer]

罗氏毛霉组 [*Ramannianus*]

1. 菌丛0.5～3毫米,孢子囊20～45微米 ……
……8. 罗氏毛霉 [*M. ramannianus* Moeller=*Mortierella ramanniana* (Moeller) Linnem.]

总状枝毛霉组 [*Racemosus*]

1. 孢子囊150～250微米,孢子形状变化多……9. 灰赭毛霉 [*M. griseo-ochraceus* Naumov]
1. 孢子囊小于100微米……2
2. 幼菌丛白至黄褐色……3
2. 幼菌丛灰或灰褐色……5
3. 37°C下几乎不生长……10. 总状枝毛霉 [*M. racemosus* Fresenius] (74 页)
3. 37°C下生长被抑制……11. 布氏毛霉 [*M. praini* Chodat et Nechitch]
3. 37°C时生长茂盛 ……4
4. 孢子长5～7微米 ……12. 爪哇毛霉 [*M. javanicus* Wehmer]
4. 孢子长4～5微米 ……
……13. 鲁氏毛霉 [*M. rouxii* (Calmette) Wehmer=*M. rouxianus*] (74 页)
5. 孢子囊带褐色……14. 卷枝毛霉 [*M. circinelloides* Van Tiegh.]

5. 孢子囊黑色……15. 灰蓝毛霉[*M. griseo-cyanus* Hagem.]

易脆毛霉组 [*Fragilis*]

1. 菌丛高1~2毫米……16. 不明毛霉 [*M. ambiguus* Vuillemin]
1. 菌丛高5~20毫米…… 2
2. 孢子长在10微米以上…… 17. 长孢毛霉 [*M. sciurinus* Naumov]
2. 孢子较小…… 3
3. 孢子形体不整,长6~12微米……18. 劳山毛霉 [*M. lausannensis* Lendner]
3. 孢子长4~7微米 …… 4
4. 双性种,同宗配合,接合孢子多……19. 多籽毛霉 [*M. parvisporus* Kanouse]
4. 无同宗配合,生接合孢子的 ……20. 易脆毛霉 [*M. fragilis* Bainier]

冻土毛霉组 [*Hiemalis*]

1. 孢子细长(长宽之比为2~3:1)……21. 纤细毛霉[*M. subtilissimus* Oudemans]
1. 孢子杆状(1.5~2:1)…… 2
1. 孢子卵形(1~1.5:1)…… 4
1. 孢子形状不一律,卵形与长形的各半……22. 多形毛霉 [*M. varians* Povah]
2. 孢子圆筒形, 长4微米(最大的5微米)……23. 小孢毛霉[*M. microsporus* Namyslowski]
2. 孢子较长…… 3
3. 孢子长为宽之一倍,双性种,同宗配合,接合孢子多……24. 日内瓦毛霉 [*M. genevensis* Lendner]
3. 异宗配合,接合孢子多……25. 冻土毛霉 [*M. hiemalis* Wehmer]
3. 不生接合孢子……26. 外来毛霉[*M. adventitius* Oudemans]
4. 芽孢不存在……27. 外皮毛霉 [*M. corticolus* Hagem.]
4. 芽孢存在…… 5
5. 厚垣细胞在琼脂培养上发生……28. 林木毛霉 [*M. silvaticus* Hagem.]
5. 厚垣细胞无…… 6
6. 孢子正椭圆形……29. 灰紫毛霉 [*M. griseo-lilacinus* Povah]
6. 孢子短卵形乃至圆形……30. 丰盛毛霉[*M. abundans* Povah]

黄色毛霉组 [*Flavus*]

1. 孢子长5~12微米…… 2
1. 孢子长12~20微米 …… 3
2. 孢子卵形乃至圆形(1~1.3:1)……31. 紧密毛霉[*M. strictus* Hagem.]
2. 孢子椭圆形(1.4~1.7:1)……32. 梨形毛霉 [*M. piriformis* Fischer] (74页)
2. 孢子杆状(2:1)……33. 黄色毛霉[*M. flavus* Bainier]
3. 菌丛白色,孢子内多油点……34. 短圆孢毛霉 [*M. oblongisporus* Naumov]
3. 菌丛黄色乃至铁锈色…… 4
4. 菌丛锈色,羊毛状;囊柄易凋萎……35. 锈色毛霉[*M. rufescens* Fischer]
4. 面包上的菌丛,有香味……36. 芬芳毛霉 [*M. aromaticus* Povah]

大毛霉组 [*Mucedo*]

1. 孢子囊100~300微米 …… 2

1. 孢子囊大于 400 微米…… 5
2. 孢子长 30 微米……37. 粘毛霉[*M. mucilagineus* Brefeld]
2. 孢子长 5～15 微米…… 3
3. 孢子形状不规则、卵形至圆形……38. 变黑毛霉 [*M. albo-ater* Naumov]
3. 孢子形状规则、圆柱形至椭圆形…… 4
4. 孢子囊黄色至灰褐色；孢子长 8～12 微米……39. 大毛霉 [*M. mucedo* (Linne) Brefeld] (74 页)
4. 孢子囊灰色至黑色；孢子长 6～8 微米……40. 土星状毛霉 [*M. saturnimus* Hagem.]
5. 孢子长 9 微米……41. 贺氏毛霉 [*M. wosnessenskii* Schostakowitsch]
5. 孢子长 20～40 微米……42. 浆孢毛霉 [*M. plasmaticus* V. T.]

新近 Hesseltine 将 Zycha 的分组方法略加修改分为 9 个组：

1. 菌落平坦，绒毛状，带红色或灰色，高度不超过 3 毫米；孢囊孢子长度不超过 4 微米……
……1. 罗氏毛霉组 [*Ramannianus*]
1. 不具有上述的全部特征…… 2
2. 孢囊孢子球形，间或杂有卵形的……2. 球孢毛霉组 [*Sphaerosporus*]
2. 孢囊孢子不呈球形或只有少数呈球形…… 3
3. 同宗配合，接合孢子经常形成……3. 日内瓦毛霉组 [*Genevensis*]
3. 异宗配合，单孢分离系不能形成接合孢子 ……4
4. 厚垣孢子在气生菌丝中大量产生……4. 总状枝毛霉组[*Racemosus*]
4. 厚垣孢子不产生或只在潜生菌丝中产生；如在气生菌丝中形成，只在老培养基上产生，且不常见… 5
5. 孢子囊直径平均超过 100 微米，或排成两层…… 6
5. 孢子囊直径平均小于 100 微米…… 8
6. 孢子囊直径超过 500 微米，孢囊梗长达 10 厘米，直径达 50～100 微米……
……5. 巨毛霉组 [*Macromucor*]
6. 孢子囊直径小于 400 微米…… 7
7. 菌落的上层有高而直立，不分枝的孢囊梗，近培养基面另有由短而分枝的孢囊梗所形成的孕育层
……6. 大毛霉组[*Mucedo*]
7. 孢囊梗不分枝或只分枝 1～2 次，菌落不在与培养基表面相近处产生大量子实体……
……7. 黄色毛霉组 [*Flavus*]
8. 菌丝体初白色，后变灰色或褐色，孢囊梗分枝很多，孢子囊壁久存性或融解缓慢……
……8. 易脆毛霉组 [*Fragilis*]
8. 菌丝白色，后变淡黄色或淡灰色，孢子囊壁融解迅速，分枝不多……9. 冻土毛霉组 [*Hiemalis*]

Hesseltine 所创立的日内瓦毛霉组[*Genevensis*]经常形成接合孢子的特征很突出，包括了 4 个种：

1. 孢囊孢子极小，细菌状，3～5.5×1.25 微米……1. 杆菌状毛霉 [*M. baciliformis* Hessel.]
1 孢囊孢子的直径较大，长宽的比例较小…… 2
2. 菌落高度小于 1 厘米……2. 菲氏毛霉 [*M. philipovi* Naumov]
2. 菌落高度至少在 1.5 厘米以上…… 3
3. 孢囊孢子球形，卵圆形，较大的呈椭圆形，长度不到宽度的两倍，4～6.5×2.5～3.5 微米……
……3. 多籽毛霉 [*M. parvispora* Kanouse]
3. 孢囊孢子椭圆形，长度常为宽度的两倍，平均 8×4 微米……
……4. 日内瓦毛霉 [*M. genevensis* Lendner]

大毛霉 [*Mucor mucedo* (L.) Brefeld] 这是本属的模式种。菌丛黄灰色；孢囊梗1.5～2毫米×30～40微米，不分枝，有时基部有产生小型孢子囊的短分枝，形成厚垣孢子。孢子囊球形，直径100～200微米，膜遇水溶解；囊轴洋梨形至圆筒形，70～140×50～80微米；孢子椭圆形，6～12×3～6微米。接合孢子球形，直径90～250微米，外膜黑色，有瘤，萌芽产生孢子囊(图41)。

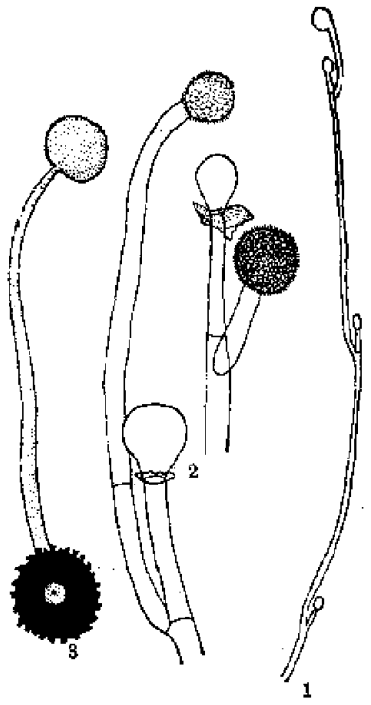


图41 毛霉属(*Mucor*)

1—2. 碎囊毛霉 (*M. petrinsularis* Naumov)：1. 整体图；2. 孢囊梗，孢子囊和囊轴。3. 大毛霉[*M. mucedo* (L.) Brefeld] 接合孢子萌芽产生孢子囊(1—2. 欧；3. Brefeld)。

总状枝毛霉[*M. racemosus* Fres.] 这个种的分布最广，是制造豆豉的发酵菌之一。菌丛黄褐色；孢囊梗5～40毫米×8～20微米，单轴状分枝，分枝不规则；孢子囊球形，直径20～70微米，壁易破裂；囊轴球形至卵圆形，长17～60微米，上部直径9～12微米，下部直径7～30微米；孢子球形，短椭圆形，6～10×5～8微米。接合孢子不易形成，球形，直径70～85微米，外壁黄色以至褐色，表面多瘤状突起。厚垣孢子在菌丝和孢囊梗中大量形成，无色乃至黄色，直径约20微米。

鲁氏毛霉 [*M. rouxii* (Calmette) Wehmer. = *M. rouxianus*] 从我国的米和酵母中分离出，糖化力和酒精发酵的能力都很强。菌丛矮，不到4毫米，灰色、淡黄色、淡褐色或橙黄色；孢囊梗短小，1毫米×7～14微米，假轴状分枝，产生孢子囊2个，间或生3个；孢子囊金黄色或黄褐色，球形或长圆形，直径20～100微米，普通是在50微米左右，壁平滑，消融或破碎；囊轴扁球形，23～32×20～28微米；孢子长形，5×2.8微米。厚垣孢子极多，直径12～100微米，黄色以至淡褐色，壁厚达7微米。接合孢子未发现。

刺囊毛霉 [*M. spinescens* Lendner = *M. spinosus* Van Tiegh.] 分布极广。菌丛白色转褐灰色；孢囊梗1～2毫米×10微米，单轴或假单轴分枝，分枝处有隔膜；孢子囊球形，直径60～68微米，膜上有针状结晶；囊轴卵圆形或洋梨形，顶部有刺状突起；孢子球形，直径7～8微米(偶有5～6微米)，淡黄褐色。

梨形毛霉 [*M. piriformis* Fischer] 菌丛高20～30毫米，白色转黄色；孢囊梗很少分枝，直径30～50微米；孢子囊白色转深褐色，直径100～350微米，壁有刺，易融解；囊轴无色平滑，洋梨形、卵形、偶尔球形，长200～300微米；孢子无色，椭圆形，5～13×4～8微米。有厚垣孢子，但接合孢子未发现。此菌常在腐烂的水果上发现。

此外从酒曲中分离出的有微小毛霉 [*M. pusillus* Lindt.]，卷枝毛霉 [*M. circinelloides* Van Tieghem]，东北毛霉 [*M. mandshuricus* Saito]，刺囊毛霉 [*M. spinescens* Lendner]，

布氏毛霉 [*M. prainii* Chodat et Nechitch]，爪哇毛霉 [*M. javanicus* Wehmer]。从发酵的豆制品中分离出叙府毛霉 [*M. sufu* Wai et Chu]①，五通桥毛霉 [*M. wutunghiao* Fang]②，紧密毛霉 [*M. strictus* Hagem.]，黄色毛霉 [*M. flavus* Bainier]。从土壤中分离出，几乎包括全属所有的菌种，Gilman 的《土壤真菌》一书中包括 42 个种，其中有许多重要的发酵真菌。

水玉霉科 [Pilobolaceae]

孢囊梗单生或分枝，有向光性，常有水珠附着其上，顶端有或无膨大的囊下泡 (subsporangial vesicle)，从菌丝中的膨大细胞生出，膨大细胞称为营养囊 (trophocyst)；孢子囊有色，一般黑色，有时强力弹出，孢囊壁角质化，久存性，下部薄而色淡，含孢子多枚和胶状物质；胶状物胀大时使孢囊壁在基部破裂。接合孢子相当平滑，球形，在两个平行的或钳状的配囊柄间形成。

本科分为水玉霉属 [*Pilobolus*] 和倚囊霉属 [*Pilaira*]，常见的为水玉霉属，它的孢子囊下有膨大的囊下泡；倚囊霉则无此物。

1. 孢子囊强力弹射，有膨大的囊下泡……1. 水玉霉属 [*Pilobolus* Tode] (75 页)
1. 孢子囊不强力弹射，无膨大的囊下泡……2. 倚囊霉属 [*Pilaira* Van Tieghem] (76 页)

水玉霉属 [*Pilobolus* Tode]

孢囊梗直立，不分枝，顶端膨大成棍棒形的囊下泡，有时基部也膨大，从菌丝中膨大的营养囊生出，并由一横隔膜与之分开；营养囊产生假根伸入基质。孢子囊单生，盘形至双凸镜形，含孢子甚多，具有直径远小于囊下泡的囊轴，囊壁上半部加厚而呈黑色，下半部薄而色淡，成熟后以强力从孢囊梗顶端弹出。接合孢子在两配子囊交接处形成，配囊柄弯曲作钳状(图42)。它们是食草畜类粪便上最常见的真菌之一，可能会促进肥料的分解。它在经济上的价值，也许比我们目前知道的远较巨大。

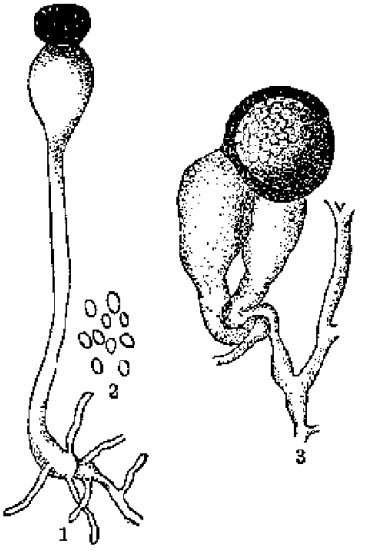


图 42 克氏水玉霉 (*Pilobolus kleinii* V. Tiegh.)

1. 孢囊梗和孢子囊； 2. 孢囊孢子；
3. 接合孢子(1- 2. Brefeld; 3. Zop[2])。

弹射孢子囊的过程中包括很多有趣的真菌生理生态上的现象，囊下泡有聚光作用，可以促进孢囊梗背光面的伸长，因而使孢囊梗向光屈曲，孢子囊因而得有向广大空间射出的保证。囊下泡的忽然破裂和孢囊梗的收缩，挤出水滴，导致孢子囊的强力弹射。孢子囊壁上的胶粘物质可使弹出的孢子囊得以粘着在草面上，从而进入畜胃。孢子须经过畜类消化道后才能萌芽，这些性状都与菌的生存与繁殖有极大的关系，Buller 曾详细加以研究。

① *M. sufu* 的菌丛先呈白色，后变灰黄色；孢子囊球形，灰黄色，直径 14.61～28.42 微米；囊轴圆形，直径 8.12～12.08 微米；孢囊孢子椭圆形，平滑，4.9～12.6×3.24～8.00 微米。

② *M. wutunghiao* 的菌丛高 10～35 毫米，白色，有时稍黄；孢囊梗不分枝，很少呈单轴或假单轴状分枝，粗 20～30 微米；孢子囊球形，色浅，60～100 (130) 微米，囊膜溶于水，囊轴梨形或卵形，35～65×25～50 微米；孢子圆形或卵形，6～10×7～13 微米；厚垣孢子在孢囊梗上到处形成，大约 20×30 微米。

1. 孢子囊乳头状，有中央突起……1. 乳突水玉霉 [*P. umbonatus* Buller]
1. 孢子囊顶部圆形…… 2
2. 营养囊很长……2. 长柄水玉霉 [*P. longipes* Van Tieghem]
2. 营养囊卵形或芜菁状…… 3
3. 同一孢子囊内的孢子球形或椭圆形……3. 异孢水玉霉 [*P. heterosporus* Palla]
3. 孢子球形或亚球形…… 4
3. 孢子椭圆形…… 6
4. 孢子壁双层……4. 哑铃水玉霉 [*P. oedipus* Mont.]
4. 孢子壁单层…… 5
5. 孢子囊弹出时黄色……5. 矮水玉霉 [*P. nannus* Van Tieghem]
5. 孢子囊弹出时黑色……6. 球孢水玉霉 [*P. sphaerosporus* Palla]
6. 孢子长 10 微米以上……7. 克氏水玉霉 [*P. kleinii* Van Tieghem] (76 页)
6. 孢子长 10 微米以下 …… 7
7. 孢子 5～10×4～6 微米，孢子囊大……8. 水晶水玉霉 [*P. crystallinus* Tode] (76 页)
7. 孢子 6～8×3～4 微米，孢子囊小……9. 露珠水玉霉 [*P. roridus* (Bolt.) Pers.]

异孢水玉霉 [*P. heterosporus*]，球孢水玉霉 [*P. sphaerosporus*] 和克氏水玉霉 [*P. kleinii*] 在形态上很相近，可以归并为 1 个种。这 9 个种中在国内已发现的有乳突水玉霉 [*P. umbonatus*]，长柄水玉霉 [*P. longipes*]，哑铃水玉霉 [*P. oedipus*]，球孢水玉霉 [*P. sphaerosporus*] 和水晶水玉霉 [*P. crystallinus*] 等 5 个种。

水晶水玉霉 [*P. crystallinus* Tode] 最为常见。孢囊梗从基质中的膨大营养囊生出，单生直立，高 2～6 毫米；基部的膨大部分 300～550×160～220 微米，有细根状菌丝；囊下泡椭圆形或卵形，350～1200×250～650 微米，平滑无色，内含物黄褐色；孢子囊馒头形，180～400×80～220 微米，囊轴短圆锥形；孢子椭圆形或球形，7～10×5～6 微米，褐色，膜平滑而薄，无色。接合孢子在基质中形成，直径 140～200 微米。这个种的名称常为人所误用，不可不慎。

在国外常见的有克氏水玉霉 [*P. kleinii*] 和水晶水玉霉 [*P. crystallinus*]，两者相似，但前者的各种器官都较大，孢囊梗高 2～5 毫米，孢子囊直径 170～260 微米，孢子 12～20×6～10 微米(图 42)。

倚囊霉属 [*Pilaira* Van Tieghem]

孢囊梗直立，不分枝，无囊下泡；孢子囊不强力弹出，初期球形，上半部的囊膜色黑而厚，下半部薄而无色，成熟时膨胀，终于消融；囊轴扁圆形或球形，不脱落。接合孢子在配子囊的交接点形成，配囊柄钳状，有互相缠绕的趋势。可能是水玉霉的变态种，有 5 个种：

1. 孢子圆形……1. 黑倚囊霉 [*P. nigrescens* Van Tieghem]
1. 孢子卵形或长圆形…… 2
2. 孢囊梗分枝……2. 沙氏倚囊霉 [*P. saccardiana* Morini]
2. 孢囊梗不分枝…… 3
3. 孢囊梗高约 1 毫米……3. 半倚囊霉 [*P. dimidiata* Grove]
3. 孢囊梗高达 10 毫米 …… 4
4. 孢子卵形，长达 10 微米……4. 异常倚囊霉 [*P. anomala* (Ces.) Schröter]
4. 孢子长圆形，长达 22 微米……5. 摩氏倚囊霉 [*P. moreaui* Ling]

枝 霉 科 [Thamnidiaceae]

菌丝发达。孢囊梗双叉状或不规则状分枝，有时轮生，一般一枝孢囊梗上兼生大小孢子囊，色淡，顶生球形的大孢子囊或形成一刺，分枝的顶端产生小孢子囊或尖刺。小孢子囊生在直或挛曲的分枝顶端，壁常具有永久性，球形或洋梨形，含有一个以至数个孢子，囊轴常不发达。大孢子囊多孢子，壁易消融，有囊轴；孢囊孢子无色，壁平滑。接合孢子在交接的配囊柄间形成，无附属枝，外无包被。腐生，适于低温，包括5个属。

1. 小孢囊梗从不挛曲；小孢子囊从不呈洋梨形 …… 2
1. 小孢囊梗卷曲；小孢子囊球形或洋梨形 …… 4
2. 孢囊梗分枝的尖端不作刺状 ……1. 枝霉属 [*Thamnidium* Link ex. Wallr.] (77 页)
2. 孢囊梗分枝尖端成刺状 …… 3
3. 每小孢子囊有孢子数个 ……2. 刺杖霉属 [*Chaetostylum* Van Tiegh. et Le Monn.] (77 页)
3. 每小孢子囊只有一个孢子 ……3. 刺枝霉属 [*Chaetocladium* Fres.] (77 页)
4. 顶端从不产生孢子囊；同宗配合 ……4. 柯氏枝霉属 [*Cokeromyces* Shanor] (79 页)
4. 顶端产生孢子囊；异宗配合 ……5. 卷杖霉属 [*Helicostylum* Corda] (79 页)

枝 霉 属 [*Thamnidium* Link ex Wallr.]

孢囊梗的中轴圆柱形，顶生多孢子的大孢子囊；侧枝双叉状分枝，顶生少孢子的小孢子囊；大孢子囊有囊轴，小孢子囊无囊轴；大小孢子囊所生的孢子形态相同。接合孢子由同样的配子囊交配而生。在一个菌落中部分孢囊梗只生一种孢子囊，而另一部分只生另一种孢子囊的情形也很常见(图 43)。

绮丽枝霉 [*T. elegans* Link] 这是本属中最常见的菌。孢囊梗 0.5～3 毫米 ×25～35 微米，顶生大孢子囊，基部或中部侧生分枝，单生或轮生，分枝 3～10 次，顶生小孢子囊；大孢子囊球形，直径 100～200 微米，囊轴卵形或钟形；小孢子囊球形，白色，直径 8～16 微米，内含孢子 1～10 个；两种孢子囊所产生的孢子相似，椭圆形，8～10×6～8 微米。接合孢子生在菌丝上，球形，黑色，外膜厚，有瘤状突起。

刺杖霉属 [*Chaetostylum* Van Tieghem et Le Monn.]

孢囊梗轮枝状分枝，每次分枝时的主轴在分枝点膨大，并继续向前生长，终于成为尖刺。有人将它认作枝霉的亚属。

模式种是弗氏刺杖霉 [*C. fresenii* Van Tiegh. et Le Monn.](图 44)。

刺枝霉属 [*Chaetocladium* Fresenius]

寄生于其他毛霉。在与寄主菌丝接触处生多数泡囊；孢囊梗多次分枝，分枝顶端成为不孕性尖刺，下部常膨大，膨大部分满生小梗，梗端产生圆形单孢的小孢子囊。接合孢子形成方式与根霉 [*Rhizopus*] 相同。本属包含 2 个种：琼氏刺枝霉 [*C. jonesii* (Berk. et Br.) Fresenius] 的孢子有刺而大(直径 6～8 微米)；彼氏刺枝霉 [*C. brefeldii* Van Tiegh. et Le Monn.] 的孢子平滑而小(直径 2～4 微米)(图 45)。

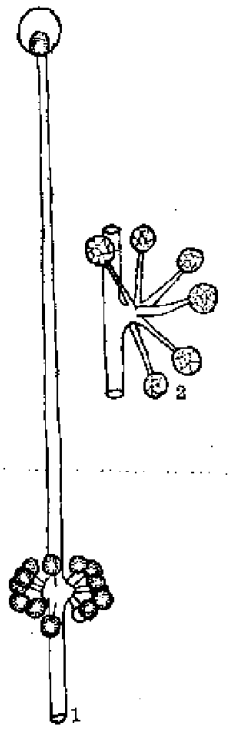


图 43 简单枝霉(*Thamnidium simplex* Brefeld) 1—2. 顶生的大孢子囊和旁生的小孢子囊(Brefeld)。

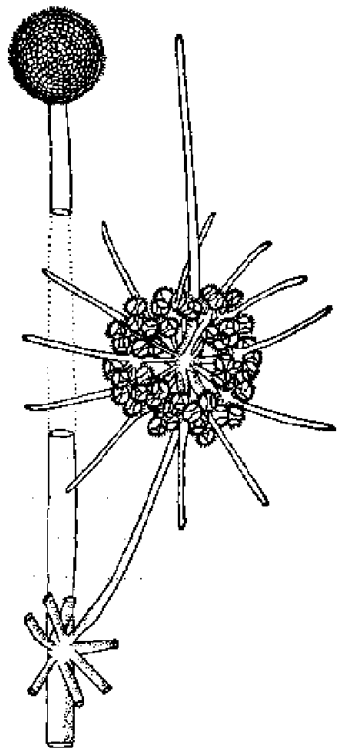


图 44 弗氏刺杖霉(*Chaetostylum fresenii* Van Tiegh. et Le Monn.) 顶生孢子囊,旁生的小孢子囊和刺(Brefeld)。

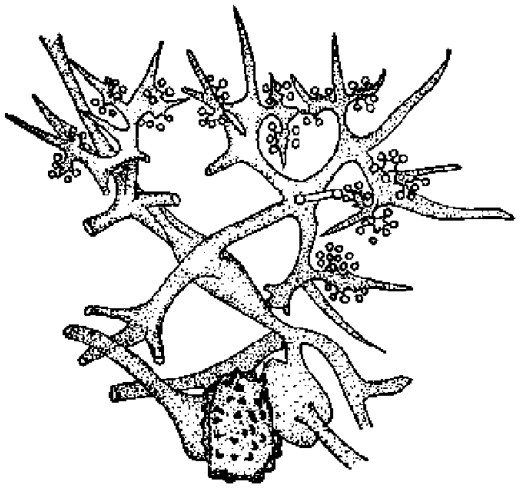


图 45 彼氏刺枝霉(*Chaetocladium brefeldii* Van Tiegh. et Le Monn.) 菌体的一部分,上有孢子和一个接合孢子及刺(Brefeld)。

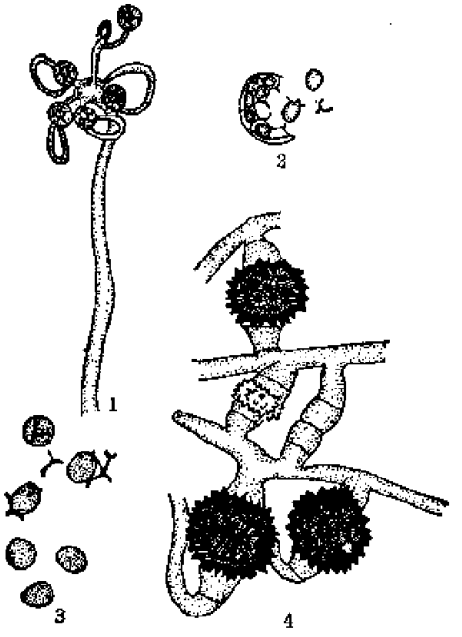


图 46 弯梗柯氏枝霉(*Cokeromyces recurvatus* Poitras)

1. 孢囊梗和孢子囊; 2. 孢子囊碎裂放出孢子; 3. 孢囊孢子; 4. 接合孢子的形成(Shanor et al.)。

柯氏枝霉属 [*Cokeromyces* Shanor]

小孢子囊以小柄着生在孢囊梗顶端头状膨大的表面，孢子深色，无辐射状纤毛；大孢子囊及"分生孢子"都不产生。接合孢子在短而直的配囊柄间形成如毛霉[*Mucor*]状(图 46)。

卷枝霉属 [*Helicostylum* Corda]

孢囊梗单轴分枝或假轴分枝，侧枝单生或轮生，小枝拳曲，顶生小孢子囊；大孢子囊生在主轴顶端，球形，含有多数孢子，膜易破，有囊轴；小孢子囊生在小枝顶端，球形或洋梨形，膜不易破，无囊轴或有小突起；两种孢子囊所生孢子相似，卵形，无色，平滑。接合孢子未发现(图 47)。

梨形卷枝霉[*H. piriforme* Bainier] 此菌曾经在国内发现过。孢囊梗 2～8 毫米 ×10～20 微米，假单轴分枝；小孢子囊洋梨形；大孢子囊中的孢子大 12×10 微米；小孢子囊的为 8.4×4.2 微米。常只生小孢子囊，而不生大孢子囊(图47)。

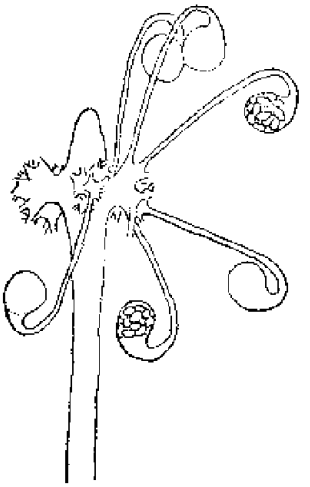


图 47 梨形卷枝霉(*Helicostylum piriforme* Bainier)
轮生的孢囊梗分枝顶端形成的小孢子囊(吹)。

头珠霉科 [Piptocephalidaceae]

菌丝细而分枝，孢囊梗分枝或不分枝；柱形孢子囊圆筒形或长圆形，囊壁消融性；孢子少数排成单行。接合孢子在钳状的配囊柄间形成，不为菌丝组织所包围。

寄生于其他毛霉。包括 4 个属：

1. 腐生物或其他毛霉目菌上的粉寄生菌；孢囊梗不呈双叉状分枝……1. 星珠霉属 [*Syncephalastrum* Schröter] (79 页)
1. 其他毛霉目菌上的专性寄生菌(双卷霉例外)；孢囊梗不分枝或呈双叉状分枝…… 2
2. 孢囊梗不分枝[叉梗集珠霉 (*S. furcata* Van Tiegh.) 例外]…… 2. 集珠霉属[*Syncephalis* Van Tiegh. et Le Monn.] (80 页)
2. 孢囊梗数次叉状分枝…… 3
3. 孢囊梗的部分分枝延长作叉状的不孕枝；产生孢子囊的头状物不脱落…… 3. 双卷霉属[*Dispira* Van Tiegh.] (81 页)
3. 孢囊梗的全部分枝顶端都有产生孢子囊而可以脱落的头状物……4. 头珠霉属[*Piptocephalis* de Bary] (81 页)

星珠霉属 [*Syncephalastrum* Schröter]

孢囊梗直立，基部无假根，多次分枝，分枝顶端膨大，上生小梗，产生圆筒形的孢子囊；孢子同时成熟排成链状。接合孢子未发现(图 48)。有 6～7 种。最常见的为总状星珠霉。

总状星珠霉[*S. racemosum* (Cohn) Schröter] 孢囊梗分枝弯曲，顶部膨大，直径 22～70 微米，褐色或灰色；孢子囊含孢子 5～10 个；孢子圆形，直径 2.5～5 微米。

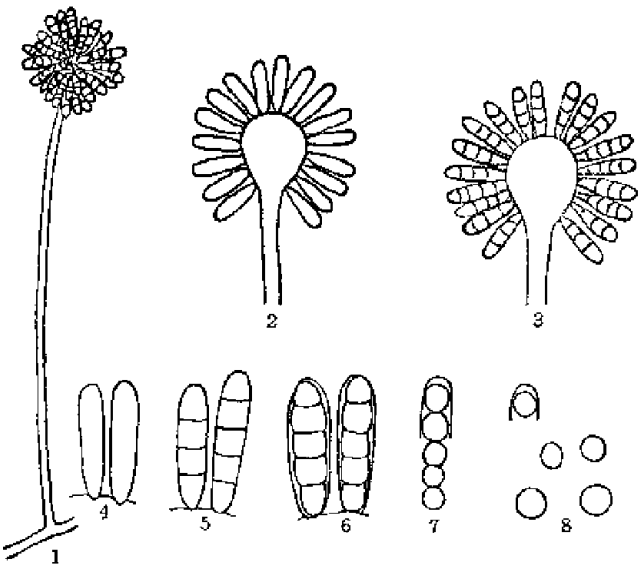


图 48 总状星珠霉[*Syncephalastrum racemosum* (Cohn) Schröter]

1. 孢囊梗和聚生成头状的孢子囊；2—3. 头状孢子囊群和孢子的形成；4—8. 孢子的形成和释放(Barnett)。

集珠霉属 [*Syncephalis* Van Tieghem et Le Monn.]

寄生于其他毛霉或腐生，与寄主菌丝相接触处膨大，从这里产生丝状吸器伸入寄主。孢囊梗端直或顶端弯曲，基部有显著的假根，顶端膨大作棍棒形或球形，直接产生小梗，形成孢子囊或先产生分枝，再在分枝顶端产生小梗形成孢子囊；同一个种内孢子囊内的孢子多少有定数，可少到 2～3 个，如一串分生孢子；天气潮湿时，一膨大体上所生的孢子群集于水滴内成为球状。接合孢子形成方式略如头珠霉 [*Piptocephalis*]，两配子囊枝有互相缠绕的趋势(图 49)。约有 25 个种，在国内已发现的有下列 5 个种：

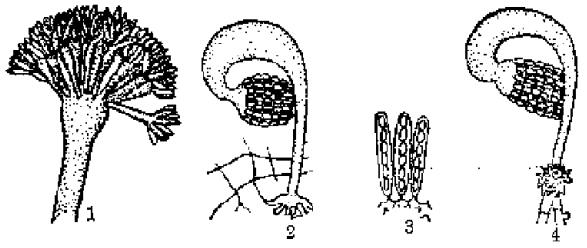


图 49 集珠霉属 (*Syncephalis* V. T. et Le Monn.)

1. 温氏集珠霉 (*S. wynneae* Thaxter) 孢囊梗顶端分枝。2—4. 角形集珠霉(*S. cornu* V. Tieghem)：2. 孢囊梗；3. 孢子囊和孢子；4. 接合孢子萌芽(Thaxter)。

1. 小梗椭圆形或短圆筒形，每梗只生一个孢子囊 …… 2
1. 小梗心脏形，产生两个孢子囊 …… 4
2. 孢囊梗直 …… 3
2. 孢囊梗弯曲 …… 1. 角形集珠霉 [*S. cornu* Van Tiegh.]
3. 孢囊梗向基部膨大；孢囊孢子 6～11×3 微米 …… 2. 球形集珠霉[*S. sphaerica* Van Tiegh.]
3. 孢囊梗基部不膨大；孢囊孢子 3.5～6.5×2.5～3.2 微米 …… 3. 邓氏集珠霉 [*S. tengi* Ou]

4. 孢囊孢子不在膜内……4. 心形集珠霉[*S. cordata* Van Tiegh. et Le Monn.]
4. 孢囊孢子在膜内……5. 中间集珠霉[*S. intermedia* Van Tiegh.]

双卷霉属 [*Dispira* Van Tieghem]

寄生于其他毛霉菌。孢囊梗直立，双叉状或拟双叉状分枝，分枝基部有隔膜，部分侧枝尖削成刺状，另一部分尖端膨大，上生小梗；小梗由一具有腰束的细胞或两个交迭的细胞形成，上生孢子囊；孢子囊含孢子一排，成熟时孢囊壁融解后形似一串分生孢子。接合孢子的形成方式特殊，先由菌丝生出侧枝，紧贴于寄主菌丝上，分隔为两个细胞，成为配子囊，交配生接合孢子。与寄主菌丝相接触的配子囊上生出手指状突起，包围接合孢子(图 50)。

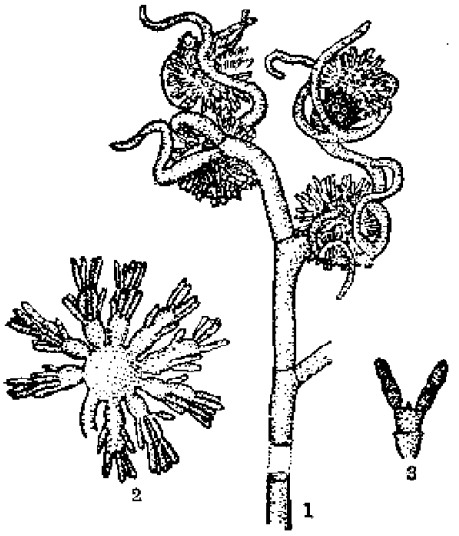


图 50 美洲双卷霉 (*Dispira americana* Thaxter)

1. 孢囊梗和孢子囊球；2. 尚未成熟的孢子囊球；3. 成熟的孢子囊和生长的方式(Thaxter)。

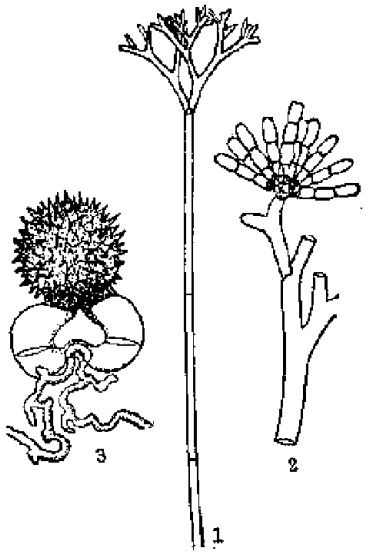


图 51 弗氏头珠霉 (*Piptocephalis freseniana* de Bary)

1. 孢囊梗；2. 生有孢子囊的"分生孢子梗"的部分分枝；3. 接合孢子的形成(Brefeld)。

头珠霉属 [*Piptocephalis* de Bary]

寄生于其他毛霉菌。菌丝细，与寄主菌丝接触处略膨大；孢囊梗直立，圆筒形，有横隔膜，顶部叉状分枝，顶枝尖端膨大，可以脱落，上生多数柱形孢子囊，内生孢子一列，成熟时孢囊膜消融。接合孢子在配子囊交接处芽生膨大而成，球形，表面有刺状突起(图 51)。在国内已发现的有一个种和一个变种：

1. 产孢膨大体倒圆锥形，直径 15～20 微米；孢子囊有孢子 4～5 个……
……1. 匍匐头珠霉[*P. repens* Van Tiegh.]
1. 产孢膨大体球形，直径 4～6 微米；孢子囊有孢子 2 个……
……2. 纺锤孢头珠霉整洁变种[*P. fusispora* Van Tiegh. var. *lepidula* March.]

梳 霉 科 [Kickxellaceae]

菌丝无色或浅色；大型孢子囊缺；小孢囊梗有隔膜，不分枝或分枝，顶部产生略为膨大的

小梗枝 (sporocladium)；小梗枝有隔膜或无隔膜，向端尖削，在它的上方或下方产生梳状排列的瓶形小梗；瓶形小梗不分枝，无色，卵圆形以至长椭圆形，顶生小孢子囊；小孢子囊单生，单细胞，有时生假隔膜，无色以至黄色，长椭圆形以至针形，有时一端有鞘膜。接合孢子如头珠霉科。分为 4 个属：

1. 小梗枝轮生于孢囊梗顶端；孢子囊有假隔膜……1. 梳霉属[*Kickxella* Coemans](82页)
1. 小梗枝不轮生，产生在孢囊梗的顶端和四周；孢子囊无假隔膜…… 2
2. 小梗枝不分网，卵形或圆屋顶形，从不呈长圆形……
……2. 林氏梳霉属 [*Linderina* Raper et Fennell](82页)
2. 小梗枝伸长而有隔膜…… 3
3. 小梗枝只在下面产生孢子囊……3. 西氏梳霉属[*Coemansia* Van Tiegh. et Le Monn.](82页)
3. 小梗枝生上面产生孢子囊……4. 马氏梳霉属 [*Martensella* Coemans](84页)

梳 霉 属 [*Kickxella* Coemans]

主要特点是在于孢囊梗顶端轮生瓶形小梗的小梗枝。只有一个种乳色梳霉 [*K. alabastrina* Coemans](图 52)。

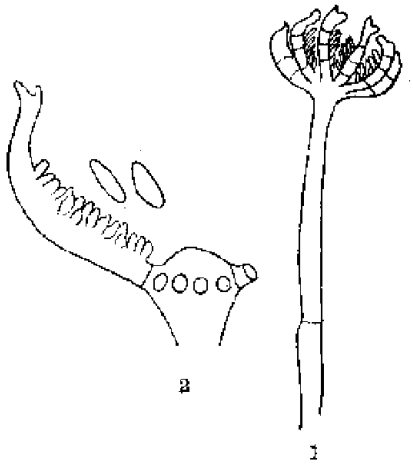


图 52 乳色梳霉(*Kickxella alabastrina* Coemans)
1. "分生孢子梗"；2. 孢囊梗分枝和孢子(Linder)。

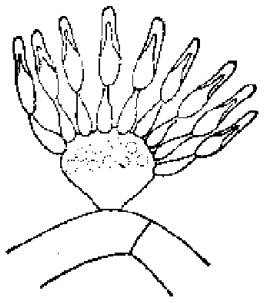


图 53 林氏梳霉属(*Linderina* Raper et Fennell)的孢囊梗(Gilman)。

林氏梳霉属 [*Linderina* Raper et Fennell]

孢囊梗从潜生菌丝生出，有横隔膜，上部分枝，顶部以向顶式产生孢囊团或不孕而成为匍匐丝；孢囊团为一卵形或圆屋顶状的泡囊，上表面生多数瓶形小梗，顶生单孢孢子囊(或称分生孢子)(图 53)。

羽孢林氏梳霉 [*L. pennispora* Raper et Fennell] 生于森林土壤中。

西氏梳霉属[*Coemansia* V. Tiegh. et Le Monn.]

菌丛黄色，高可达 6 毫米；孢囊梗不分枝或叉状分枝而有多数横隔膜；产生瓶形小梗的小梗枝互生，船形，多细胞，在其下方产生多数小梗，产生梭状孢子囊(图 54)。有 10 几个种：

图 54 西氏梳霉属(*Coemansia* V. Tiegh. et Le Monn.)

1—2. 直立西氏梳霉(*C. erecta* Bainier): 1. 孢囊梗; 2. 孢囊梗分枝。3. 针孢西氏梳霉 (*C. aciculifera* Linder) 成熟的孢囊梗分枝和一个脱落的孢子 (Linder)。

1. 产生瓶形小梗的小梗枝在下方生小梗, "分生孢子梗" 短, 小于 500 微米……
……1. 锡兰西氏梳霉 [*C. ceylonensis* Linder]

1. "分生孢子梗"长大于 500 微米…… 2

2. "分生孢子梗"螺旋形卷曲……2. 旋梗西氏梳霉[*C. spiralis* Eidam]

2. "分生孢子梗"不作螺旋形卷曲…… 3

3. 产生瓶形小梗的小梗枝的柄短, 大于 15 微米, 小梗枝密集, "分生孢子梗"双叉或三叉状分枝, 间或不分枝…… 4

3. 小梗枝柄长, 小于 15 微米, 枝间距离较大, "分生孢子梗"在孕育部分下方分枝或不分枝……10

4. 寄生于棒束梗霉属 [*Isaria* Pers. ex Fr.], 产生瓶形小梗的小梗枝弯曲……
…… 3. 钩梗西氏梳霉 [*C. reversa* V. T. et Le Monn.]

4. 不寄生于棒束梗霉属, 产生瓶形小梗的小梗枝不显著弯曲…… 5

5. "分生孢子" 针形或圆筒形, 两端尖削…… 6

5. "分生孢子" 梭形或长圆形, 顶端钝圆…… 7

6. "分生孢子梗"在产孢部分呈 2~3 叉状分枝, 分枝宽……4. 短枝西氏梳霉[*C. breviramosa* Linder]

6. "分生孢子梗"的产孢部分不分枝, 偶尔双叉状分枝, 产生瓶形小梗的小梗枝相聚成丛, 每"分生孢子梗"上形成 8~15 丛……5. 间续西氏梳霉[*C. interrupta* Linder]

7. "分生孢子" 长 6.5~11 微米; 孢囊梗上部三叉状分枝……
……6. 直立西氏梳霉[*C. erecta* Bainier](图 54:1—2)

7. "分生孢子"长于 10.5 微米; 孢囊梗上部双叉状分枝…… 8

8. 孢囊梗连续双叉分枝……7. 喀地西氏梳霉 [*C. kamerunensis* Thaxt.]

8. 孢囊梗上部大部呈双叉状分枝 1~2 次 …… 9

9. "分生孢子"长 10.5~12.5 微米, 产生瓶形小梗的小梗枝 8~12 个隔膜, 弓状弯曲或螺旋状上升; 顶端不孕, 弯曲 ……8. 巴西西氏梳霉 [*C. braziliensis* Thaxt.]

9. "分生孢子"长 12.5~14.5 微米, 产生瓶形小梗的小梗枝 6~7 个隔膜, 近乎直线形, 由于基部细胞弯曲因而似与主轴平行……9. 危地西氏梳霉 [*C. guatemalensis* Thaxt.]

10. "分生孢子"针形, 14.4~18×1.5 微米……
……10. 针孢西氏梳霉 [*C. aciculifera* Linder] (图 54:3)

10. "分生孢子"长圆形或梭形，两端钝圆……11
11. 小梗枝1～5个，作蝎尾状弯曲……11. 蝎尾西氏梳霉[*C. scorpioidea* Linder]
11. 小梗枝较多，不作蝎尾状弯曲……12
12. "分生孢子"18～23.5×2微米……12. 查氏西氏梳霉[*C. thaxteri* Linder]
12. "分生孢子"长度在18微米以下……13. 栉状西氏梳霉[*C. pectinata* Bainier]

马氏梳霉属 [*Martensella* Coemans]

小梗枝的上方产生瓶形小梗，其余的性状与本科的一般性状相同(图55)。

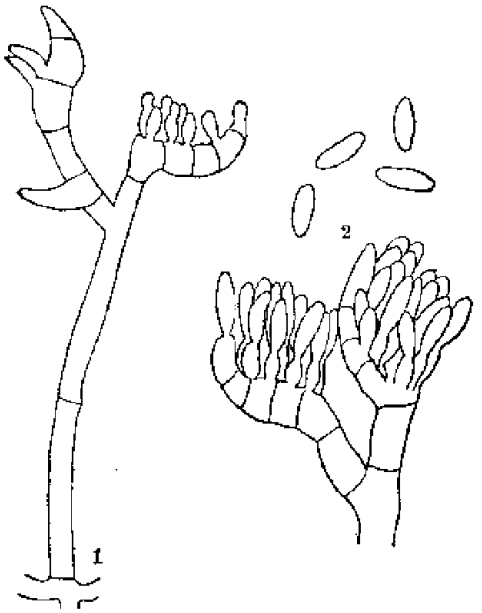


图55 外皮马氏梳霉(*Martensella corticii* Thaxt.)
1. "分生孢子梗"，2. 孢囊梗分枝和孢子(Jackson et Dearden)。

1. "分生孢子梗"长，大于200微米，顶枝分隔9～11个；寄生于毛霉或水霉……
……1. 栉状马氏梳霉[*M. pectinata* Coemans]
1. "分生孢子梗"短，小于200微米；顶枝分隔2～5个；寄生于网膜革菌[*Pellicularia*]……
……2. 外皮马氏梳霉[*M. corticii* Thaxt.]

被孢霉科 [Mortierellaceae]

孢子囊有大小两型，有的种兼生两种而另一些种没有大孢子囊；没有囊轴，不生长在膨大体上或单生。接合孢子为一层交织的菌丝所包被，分为3个属：

1. 每孢子囊含孢子1～2个……1. 单囊霉属 [*Haplosporangium* Thaxter](84页)
1. 每孢子囊含孢子数个…… 2
2. 孢囊梗从营养菌丝产生……2. 被孢霉属 [*Mortierella* Coemans](85页)
2. 孢囊梗从无定量生长的能育性菌丝连续产生……3. 隔梗被孢霉属 [*Dissophora* Thaxter](88页)

单囊霉属 [*Haplosporangium* Thaxter]

孢囊梗从匍匐的、间生的、有分隔的、分化了的菌丝分出，不规则地向各方伸出，短而粗，向尖端逐渐变细如发状，顶生小孢子囊，有时分枝而产生侧生小孢子囊；小孢子囊只含1～2

个孢子，没有囊轴，与被孢霉 [*Mortierella*] 相似（图 56）。

本属包括 2～3 种：双孢单囊霉 [*H. bisporale* Thaxter] 的小孢子囊含孢子 2 个；假象单囊霉 [*H. decipiens* Thaxter] 的小孢子囊只含孢子 1 个；小单囊霉 [*H. parvum* Emmons et Ashby] 引起啮齿类动物的肺组织坏死。

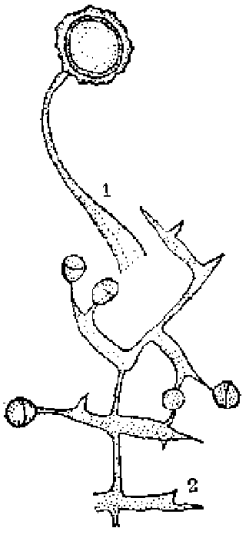


图 56 单囊霉属 (*Haplosporangium* Thaxter)
1. 假象单囊霉(*H. decipiens* Thaxter) 含 1 个孢子的小孢子囊。2. 双孢单囊霉 (*H. bisporale* Thaxter) 含 2 个孢子的小孢子囊 (Thaxter)。

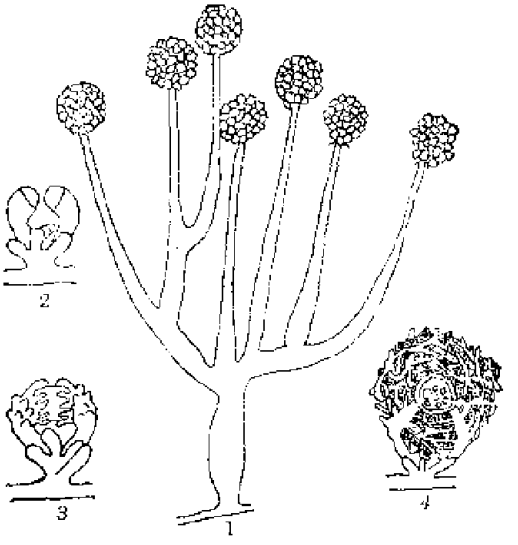


图 57 被孢霉属 (*Mortierella* Coemans)
1. 笔架被孢霉 (*M. candelabrum* V. T. et L. M.) 分枝的孢囊梗和孢子囊。2—4. 黑被孢霉 (*M. nigrescens* V. T.) 接合孢子的形成(V. T. et L. M.)。

被孢霉属 [*Mortierella* Coemans]

菌丝匍匐潜生或紧靠于基物表面。孢囊梗直立，单生或分枝，向尖端逐渐细削，顶生孢子囊，从中部以下膨大；孢子囊球形，无囊轴，膜易破，成熟时消融；孢囊孢子单细胞，球形，有刺。接合孢子为一厚层的交织菌丝所包被，这层菌丝从配子囊下生出(图 57)。

本属有 30 多个种。生于粪便、土壤、高等真菌的子实体上；少数有弱寄生性。从土壤中分离而得的有下列 10 个组 41 个种：

1. 菌丛低矮，绒状，无色或有色；孢囊梗直接从基质中的菌丝分出……1. 小被孢霉组 [*Pusilla*](86页)
1. 菌丛白色，成层，孢囊梗从气生菌丝长出…… 2
2. 小孢囊孢子产生…… 3
2. 小孢囊孢子不产生…… 4
3. 只产生小孢囊孢子……2. 柱孢被孢霉组[*Stylospora*](86页)
3. 大小孢囊孢子都产生……3. 多头被孢霉组 [*Polycephala*](86页)
4. 孢囊梗短，仅达 200 微米…… 5
4. 孢囊梗高于 200 微米…… 6
5. 孢囊梗不分枝 ……4. 高山被孢霉组 [*Alpina*](87页)
5. 孢囊梗分枝……5. 微细被孢霉组 [*Minutissima*](87页)
6. 孢囊梗不分枝或极少分枝 ……6. 伸长被孢霉组 [*Elongata*](87页)
6. 孢囊梗分枝…… 7

7. 单轴分枝……3. 多头被孢霉组 [*Polycephala*](86页)
7. 非单轴分枝…… 8
8. 假轴分枝 ……7. 喜湿被孢霉组[*Hygrophila*](88页)
8. 分枝另式…… 9
9. 单轴和假轴分枝……8. 易变被孢霉组 [*Mutabilis*](88页)
9. 笔架状分枝……9. 刺被孢霉组[*Spinosa*](88页)
9. 双叉状分枝……10. 叉梗被孢霉组 [*Dichotoma*](88页)

小被孢霉组 [*Pusilla*]

1. 菌丛白色…… 2
1. 菌丛有色，间或无色…… 5
2. 孢子囊单孢，孢囊梗突锥状(subulate) ……1. 矮被孢霉 [*M. nana* Linnemann]
2. 孢子囊多孢，孢囊梗纤细，圆筒形…… 3
3. 孢子直径 3～6 微米，球形或卵形……2. 细小被孢霉 [*M. subtilissima* Oudemans]
3. 孢子直径 2～3 微米 …… 4
4. 孢囊梗圆筒形，菌丛铺展……3. 土生被孢霉 [*M. humicola* Oudemans]
4. 孢囊梗基部膨大，菌丛簇状……4. 小被孢霉[*M. pusilla* Oudemans]
5. 菌丛红色，少有白色…… 6
5. 菌丛灰色，少有白色的……5. 深黄色被孢霉[*M. isabellina* (Ond.) Zycha](88页)
6. 孢子囊有囊轴…… 7
6. 无囊轴，孢子多角形…… 8
7. 孢子卵形……6. 罗氏被孢霉 [*M. ramanniana* Moeller) Linnemann](88页)
7. 孢子多角形……
……6a. 罗氏被孢霉角孢变种 [*M. ramannina* var. *angulispora* (Naum.) Linnemann](88页)
8. 孢囊梗顶端膨大，孢子直径 1.5～2 微米……7. 长颈被孢霉[*M. longicollis* Dixon-Stewart]
8. 孢囊梗顶端不膨大，孢子直径 3～5 微米……8. 深紫被孢霉 [*M. vinacea* Dixon-Stewart]

柱孢被孢霉组 [*Stylospora*]

1. 孢囊梗不分枝，圆筒形，长达 180 微米…… 2
1. 孢囊梗分枝…… 3
2. 孢囊膜上有细刺……9. 细刺被孢霉[*M. horticola* Linnemann]
2. 孢囊膜上有网纹……10. 柱孢被孢霉 [*M. stylospora* Dixon-Stewart]
3. 孢囊梗单轴分枝，轮生……11. 轮枝被孢霉[*M. verticillata* Linnemann]
3. 孢囊梗非单轴分枝…… 4
4. 假轴分枝，孢囊梗细小，向顶尖削……12. 仿腐被孢霉 [*M. sepedonioides* Linnemann]
4. 分枝不规则，一般稀少…… 5
5. 孢囊梗高 40～120 微米……13. 矮小被孢霉[*M. humilis* Linnemann]
5. 孢囊梗高 80～200 微米……14. 轮囤被孢霉 [*M. zonata* Linnemann]

多头被孢霉组 [*Polycephala*]

1. 孢囊梗不分枝…… 2
1. 孢囊梗分枝…… 3

2. 孢囊梗有假根……15. 单枝被孢霉 [*M. simplex* Van Tiegh. et Le Monn.]
2. 孢囊梗基部有膨大囊……16. 肿基被孢霉 [*M. tuberosa* Van Tiegh.](88页)
3. 孢囊梗单轴分枝…… 4
3. 孢囊梗笔架状分枝……17. 笔架被孢霉[*M. candelabrum* Van Tiegh. et Le Monn.](图 57:1)
4. 孢子平滑…… 5
4. 孢子表面粗糙…… 6
5. 孢囊梗有少数短的互生分枝……18. 多头被孢霉 [*M. polycephala* Coemans]
5. 孢囊梗有多数轮生的分枝……19. 范第氏被孢霉 [*M. vantieghemi* Bachmann]
6. 孢子表面有刺……
……18a. 多头被孢霉刺孢变种[*M. polycephala* var. *echinulata* (Harz) Linnemann]
6. 孢子表面有网纹……20. 网孢被孢霉 [*M. reticulata* Van Tiegh. et Le Monn.]

高山被孢霉组 [*Alpina*]

1. 孢囊梗不分枝或仅有 1～2 侧枝;孢子囊单孢子……21. 异常被孢霉[*M. insignis* Linnemann]
1. 孢囊梗不分枝…… 2
2. 孢子囊单孢子……22. 单孢被孢霉 [*M. monospora* Linnemann]
2. 孢子囊多孢子…… 3
3. 孢子小, 4×2 微米, 长形……23. 高山被孢霉 [*M. alpina* Peyroud]
3. 孢子直径 5×7 微米, 球形……25a. 微细被孢霉不明变种 [*M. minutissima* var. *dubia*]

微细被孢霉组 [*Minutissima*]

1. 孢囊梗假轴分枝…… 2
1. 孢囊梗不规则分枝…… 4
2. 孢子直径大于 10 微米……35a. 喜湿被孢霉细小变种[*M. hygrophila* var. *minutra*]
2. 孢子直径小于 10 微米 …… 3
3. 孢子直径约 2.5 微米……24. 纤细被孢霉 [*M. gracilis* Linnemann]
3. 孢子直径 4～12 微米……25. 微细被孢霉[*M. minutissima* Van Tiegh.]
4. 孢子囊单孢子……1. 矮被孢霉 [*M. nana* Linnemann]
4. 孢子囊多孢子……26. 麻地被孢霉 [*M. marburgensis* Linnemann]

伸长被孢霉组 [*Elongata*]

1. 菌丛黄色……27. 黄色被孢霉[*M. elasson* Sideris et Paxton]
1. 菌丛白色…… 2
2. 不形成芽孢(germmae)…… 3
2. 形成芽孢…… 4
3. 孢子大, 11 微米 ……28. 匍匐被孢霉 [*M. repens* Smith]
3. 孢子小, 4～7 微米……39. 刺被孢霉[*M. spinosa* Linnemann]
4. 芽孢长形……29. 伸长被孢霉 [*M. elongata* Linnemann]
4. 芽孢球形…… 5
5. 孢子 4～7 微米……30. 短小被孢霉[*M. exigua* Linnemann]
5. 孢子 9～16 微米……31. 芽孢被孢霉[*M. germifera* M. Ellis]

喜湿被孢霉组 [*Hygrophila*]

1. 孢子圆筒形 …… 2
1. 孢子球形 …… 4
2. 菌丝栗褐色 ……32. 黑被孢霉[*M. nigrescens* Van Tiegh.](图 57:2—4)
2. 菌丝白色 …… 3
3. 孢子 6～9×4～5 微米 ……33. 班氏被孢霉 [*M. bainieri* Costantin]
3. 孢子 3～4×2 微米 ……34. 靳氏被孢霉[*M. jenkini* (Smith) Naumov]
4. 孢子大，直径达 20 微米 ……35. 喜湿被孢霉 [*M. hygrophila* Linnemann]
4. 孢子很小，直径仅达 1.8～2 微米 ……36. 草地被孢霉 [*M. turficola* Ling-Young]

易变被孢霉组 [*Mutabilis*]

只发现一个种 ……37. 易变被孢霉 [*M. mutabilis* Linnemann]

刺被孢霉组 [*Spinosa*]

1. 小孢囊孢子发生 ……17. 笔架被孢霉 [*M. candelabrum* Van Tiegh. et Le Monn.]
1. 小孢囊孢子不发生 …… 2
2. 孢子小，直径 2.5～3 微米 ……38. 微孢被孢霉 [*M. parvispora* Linnemann]
2. 孢子较大，直径 6～12 微米 ……39. 刺被孢霉 [*M. spinosa* Linnemann]

又梗被孢霉组 [*Dichotoma*]

1. 孢子小，长形；芽孢圆筒形，形态一致 ……40. 又梗被孢霉[*M. dichotoma* Linnemann]
1. 孢子大，球形至卵形，芽孢不规则，卵形 ……41. 根生被孢霉[*M. rhizogena* Daszewska]

罗氏被孢霉 [*M. ramannianа* (Moeller) Linnemann] 是介乎被孢霉[*Mortierella*]与毛霉 [*Mucor*] 之间的一个种，曾被不同的工作者归入两者之一。它是一个分布较广的土壤菌。它的一个变种角孢霉 [*angulispora*] 也曾被命名为角孢毛霉 [*Mucor angulisporus* Naumov]。深黄色被孢霉 [*M. isabellina*] 曾被命名为 *Mucor mirus* Paine。肿基被孢霉 [*M. tuberosa* Van Tieghem] 曾在我国发现过。

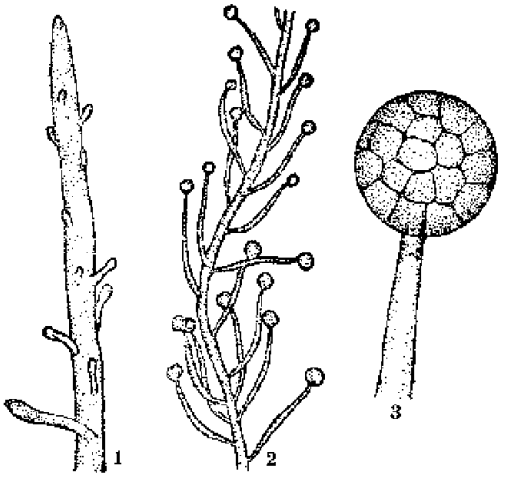


图 58 匍匐隔梗被孢霉(*Dissophora decumbens* Thaxter)

1. 部分孢囊梗；2. 孢囊梗分枝；3. 孢子囊(Thaxter)。

隔梗被孢霉属 [*Dissophora* Thaxter]

产囊丝先直立，以后匍匐伸长，粗壮，与纤细的菌丝显然不同；陆续产生孢囊梗；产囊丝与孢囊梗都有隔膜；孢囊梗和孢子囊与被孢霉属[*Mortierella*]相同(图 58)。

小克银汉霉科[Cunninghamellaceae]

菌丝初无分隔，以后形成横隔；孢囊梗分枝或不分枝，顶端膨大，生细刺，刺上生"分生孢子"；孢子囊单生，不成串，表面常有刺，单细胞，无色。接合孢子与毛霉相似，在两个平行的配囊柄间形成，表面有瘤状突起。分为3个属：

1. 产生小孢子囊的泡囊细而长，如猫尾状……1.香满菌属①[*Mycotypha* Fenner]
1. 产生小孢子囊的泡囊球形或短卵圆形…… 2
2. 小孢囊梗大都分枝，枝端膨大成泡囊，间有不分枝而顶端膨大的……
……2. 小克银汉霉属[*Cunninghamella* Matruchot](89页)
2. 小孢囊梗兼生在不孕枝和顶端产生能育性泡囊的分枝上；泡囊球形，在对生的分枝上形成……
……3. 节梗霉属[*Thamnocephalis* Blakeslee](90页)

小克银汉霉属[*Cunninghamella* Matruchot]

小孢囊梗从菌丝伸出，直立，分枝，有时有隔膜，顶端形成泡囊，满生细刺，上生单细胞，球形、卵形或洋梨形表面有刺的孢子；孢子可脱落(图59)。分为5个种：

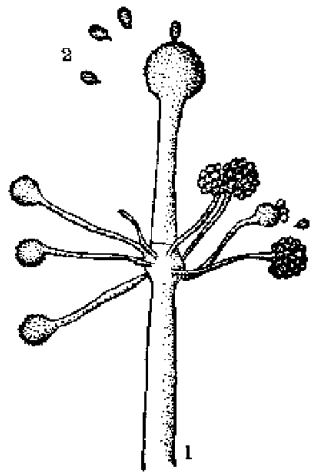


图59 绮丽小克银汉霉(*Cunninghamella elegans* Lendner)
1. 孢囊梗；2. 孢子囊(Lendner)。

1. 在40°C时能生长；孢囊梗分枝假轴状、聚伞状或不规则；孢子球形，有长刺，特大"分生孢子"不发生……1. 刺孢小克银汉霉[*C. echinulata* (Thaxt.) Thaxter]
1. 在40°C时不生长或偶尔生长 …… 2
2. 特大"分生孢子"产生，"分生孢子梗"的分枝轮生，"分生孢子"球形，有长刺或无刺……
……2. 班氏小克银汉霉[*C. bainieri* N. Naumov=*C. japonica* (Saito) Ito]
2. 特大"分生孢子"不产生，"分生孢子"多卵圆形以至椭圆形，有短刺…… 3
3. "孢子梗"分枝双叉状，假轴状或轮生状，生有肉眼能见的假根；"分生孢子"大，35×25微米……
……3. 布氏小克银汉霉[*C. blakesleeana* Lendner=*C. verticillata* Paine]
3. "孢子梗"的分枝轮生；"分生孢子"小，16×12微米；假根肉眼不能见…… 4
4. 主轴顶所生的泡囊直径在50微米以下；厚垣孢子常产生……
……4. 巴西果小克银汉霉[*C. bertholletial* Stadel]
4. 主轴顶所生的泡囊直径常在50微米以下；厚垣孢子不常产生，孢子卵形……
……5. 绮丽小克银汉霉[*C. elegans* Lendner](图59)

① 此属有人(Wolf, 1957)认为应归于半知菌。

刺孢小克银汉霉 [*C. echinulata* (Thaxt.) Thaxter]，寄生于南瓜 [*Cucurbita moschata* Duch.]花上；斑氏小克银汉霉[*C. bainieri* N. Naumov]，寄生于木槿[*Hibiscus syriacus* L.]花上；布氏小克银汉霉 [*C. blakesleeana*]，巴西果小克银汉霉 [*C. bertholletiae*] 和绮丽小克银汉霉 [*C. elegans*] 寄生于多种经济作物的种子。多数可在土壤中发现。

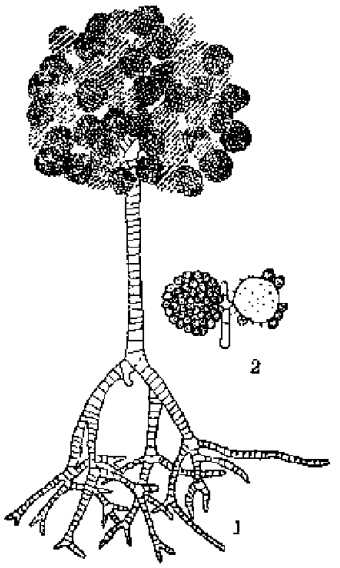


图 60 四足节梗霉(*Thamnocephalis quadrupedata* Blakeslee)
1. 孢囊梗顶端有多数孢子囊球；2. 孢子囊球(放)。

节梗霉属 [*Thamnocephalis* Blakeslee]

孢囊梗先呈白色，无分隔，老熟时多分隔，褐色，直立，多少作叉状分枝，顶枝短而对生，顶端膨大成为圆球，上生满小梗，产生"分生孢子"；孢子球形，表面生细刺(图 60)。四足节梗霉 [*T. quadrupedata* Blakeslee] 曾在国内发现。

笄霉科 [Choanephoraceae]

菌丝白色，分枝多，大孢子囊、小孢子囊 (sporangiola) 和"分生孢子"在不同的枝上形成；孢囊梗上产生具有久存性囊膜的大小孢子囊；"分生孢子梗"分枝，产生深色有条纹的"分生孢子"；大孢子囊常生在弯曲的梗上，有囊轴；孢囊孢子的两端常生纤毛一束，褐色，表面常有条纹。接合孢子平滑，或粗糙，在两配囊柄间形成。分为 3 个属。

1. 配囊柄平行对生；接合孢子表面粗糙……1. 吉氏笄霉属[*Gilbertella* Uesseltine]
1. 配囊柄钳状，其下部互相扭结；接合孢子表面光滑，但有线状条纹…… 2
2. 小孢子囊生数个孢子……2. 布氏笄霉属 [*Blakeslea* Thaxt.](90页)
2. 小孢子囊生一个孢子……3. 笄霉属 [*Choanephora* Currey](92页)

布氏笄霉属 [*Blakeslea* Thaxter]①

不产生"分生孢子"；孢子囊有两种：大孢子囊常单生，有囊轴；小孢子囊无囊轴，在球形产囊泡的表面成群地形成。大孢子囊的变异很大，以致有时与小孢子囊相似；产囊泡有时生在不分枝的孢囊梗的顶端，但一般生在亚叉状分枝的孢囊梗的顶端。小孢子囊一般产生孢子 3 个，但可多到 6 个，以一个小球体联接在产囊泡上，成熟脱落时与小球体同时落下。孢子大小不一，但各种孢子囊所生孢子一般只有一种类型，有纵条纹，两端各有纤毛一束；有时产生厚垣孢子。接合孢子在两个互相缠绕的配囊柄的尖端间的配子接合而成(图 61)。

三孢布氏笄霉 [*B. trispora* Thaxter] 本属只此一种；大孢子囊直径 40～50 微米，小孢子囊 13～14×11～12 微米；孢子 10～13×5～8 微米。

① Sinha(1940)，郑儒永、胡襄涓(1964)提出 *Blakeslea* 的小孢子囊有时只产生一个孢子，而 *Choanephora* 的所谓"分生孢子"，实际上是单孢孢子囊，两属间就没有主要的分界，因此主张将它们归并为 *Choanephora* 一属；*B. trispora* Thaxter 则转为 *C. trispora* (Thaxter) Sinha。

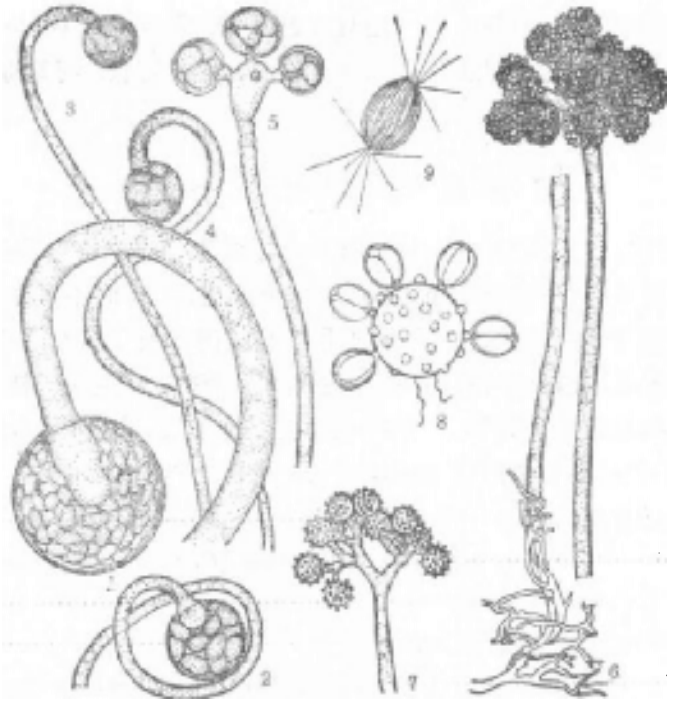


图 61 三孢布氏笄霉 (*Blakeslea trispora* Thaxter)

1. 大孢子囊和孢囊梗； 2—5. 由大孢子囊变成小孢子囊的过程；6. 小孢子囊球在顶端形成；7. 释放孢子后的孢子囊球；8. 小孢子囊球上有五个小孢子囊；9. 孢囊孢子(Thaxter)。

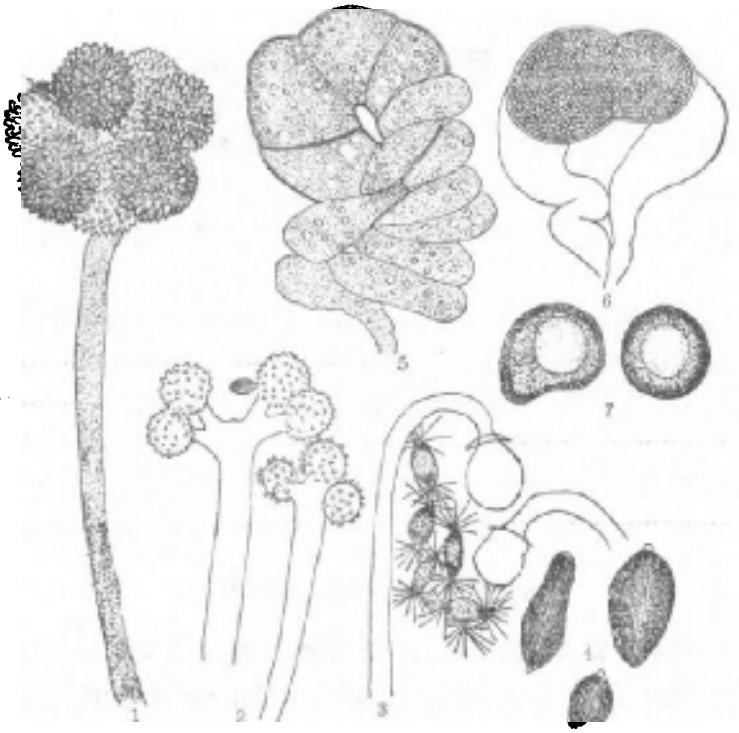


图 62 东北笄霉[*Choanephora mandshurica* (Saito et Nagan.) Tai]

1. 孢囊梗和孢子囊；2. 孢子脱落后的孢囊梗；3. 只留有囊轴的孢囊梗和孢囊孢子；4. 孢子；5—6. 接合孢子的形成；7. 成熟的接合孢子(戴)。

寄生性弱，常寄生在老弱的烟叶上；还有为害甘薯 [*Ipomoea batatae* Poir.] 和苦蔵 [*Physalis angulata* L.] 的记载，病部腐烂，密生子实体，作黑霉状，与笄霉 [*Choanephora*] 相似。

笄霉属 [*Choanephora* Currey]

大小孢子囊都产生，且常从同一菌丝生出；大孢子囊生在直立不分枝而顶端拳曲的孢囊梗的顶端，有明显的囊轴，一般含孢子很多；孢子卵形或梭形，有时不对称甚至是三角形，无条纹，两端或在畸形孢子的突出面产生一束纤毛；"分生孢子梗"直立，顶端膨大，上生短枝，枝端膨大成次生泡囊，表面满生小梗，产生"分生孢子"，有时"分生孢子梗"不分枝而直接产生小梗；"分生孢子"与孢囊孢子相似，但无纤毛而表面有条纹，基部有小柄；间生的厚垣孢子有时形成。接合孢子在有些种中形成(图 62)。分为 3 个种：

1. 主轴顶端双叉状分枝；孢子囊直径 30～60 微米……
……1. 东北笄霉 [*C. mandshurica* (Saito et Nagan.) Tai]
1. 主轴顶端膨大，丛生小枝，产生"分生孢子"…… 2
2. 孢子囊大，直径 170 微米；孢囊孢子两端有纤毛……
……2. 瓜类笄霉 [*C. cucurbitarum* (Berk et Rav.) Thaxt.]
2. 孢子囊小，直径 27 微米，孢囊孢子两端无纤毛……3. 漏斗笄霉 [*C. infundibulifera* Cunn.]

这些菌都具有弱寄生性，侵害花，常因而引起落果，以葫芦科 [Cucurbitaceae] 的瓜类和锦葵科 [Malvaceae] 的棉属 [*Gossyplum* L.] 和木槿属 [*Hibiscus* L.] 的花最常受害。

虫霉目 [Entomophthorales]

多数寄生于昆虫、原生动物和线虫；少数寄生于藻类、蕨类和高等真菌；或腐生。菌丝发展有限量，大都有隔膜，且常在隔膜处断裂成段，称为虫菌体(hyphal body)，能芽殖和裂殖；无性生殖产生孢子囊；孢子萌发生菌丝或分生孢子，在多数种内能强力弹射于空中。有性生殖产生接合孢子。

1. 孢子囊单生或串生，不强力弹入空中；寄生于变形虫和线虫……1. 捕虫霉科 [Zoopagaceae] (92页)
1. 孢子囊有单个"分生孢子"的功用，强力弹射于空中…… 2
2. 菌丝体久存性，细胞单核，有纤维素反应；配子囊大小不等；不寄生于昆虫……
…… 2. 蛙粪霉科 [Basidiobolaceae] (93页)
2. 菌丝体断裂成为虫菌体，多核，无纤维素反应；配子囊大小相等；常寄生于昆虫……
……3. 虫霉科 [Entomophthoraceae] (93页)

捕虫霉科 [Zoopagaceae]

菌丝有两种：一种生于寄主体内，粗而短，无隔膜，单生或双叉状分枝，螺旋状卷曲，具有吸器；另一种是气生菌丝，细而长，初无隔膜而多核，或外生如一膨大的"分生孢子"附着寄主表面，生吸器伸入寄主体内。"分生孢子"生于空气中，沿侧面生或生于顶上，表面平滑或有瘤状凸起，单生或成串；孢子多梭形或线形。接合孢子由两根相似的菌丝交配产生，球形，常有突起。可分为 8 个属：

1. 菌体在寄主(变形虫)体内形成螺旋形的粗大菌丝；"分生孢子"在细长的气生菌丝上形成…… 2

1. 菌体的主体是在寄主(变形虫)体外的膨大"分生孢子"，产生双叉状分枝的吸器伸入寄主细胞，"分生孢子"在直立的气生菌丝上成为长串……1. 蛭孢捕虫霉属[*Bdellospora* Drechs.]
1. 菌丝的主体成层，紧密地附着在根足动物或线虫上，产生分瓣的吸器伸入寄主体内…… 3
1. 菌丝主体是寄主(线虫)体内生长繁盛的菌丝体；体外产孢菌丝直角分枝；孢子先在顶端形成，然后逐渐向下继续产生……2. 广角捕虫霉属[*Euryancale* Drechs.]
2. "分生孢子"在细长的气生菌丝上间隔生成……3. 内旋捕虫霉属[*Endocochlus* Drechs.]
2. "分生孢子"在直立的气生菌丝上成串形成……4. 螺壳丝捕虫霉属[*Cochlonema* Drechs.]
3. 产生"分生孢子"…… 4
3. 不形成"分生孢子"；无性繁殖产生顶生的、侧生的或间生的厚垣孢子；寄生于根足动物或线虫…… 5. 厚垣孢捕虫霉属[*Cystopage* Drechs.]
4. "分生孢子"在短的侧枝上成为直立的串状；寄生于根足类动物…… 6. 捕虫霉属[*Zoopage* Drechs.]
4. "分生孢子"单生…… 5
5. "分生孢子"无柄或近乎无柄，从匍匐状生长的菌丝直立发生，寄生于根足类动物…… 7. 无柄孢捕虫霉属[*Acaulopage* Drechs.]
5. "分生孢子"从匍匐状菌丝所生出的直立分枝上产生；寄生于根足类动物和线虫…… 8. 柱枝捕虫霉属[*Stylopage* Drechs.]

蛙粪霉科 [Basidiobolaceae]

菌丝发达，不生在昆虫内；孢子囊产生内生孢子；孢囊梗顶端产生圆锥形的囊柄，在孢子囊成熟后与孢子囊连同射入空中。本科只有一个蛙粪霉属[*Basidiobolus* Eidam]。

蛙粪霉[*B. ranarum* Eidam] 是常见的种，在国内已有发现。孢囊梗不分枝，90～150×8～10 微米，顶端作棍棒形或椭圆形膨大，直径 18～24 微米；孢子囊顶生，球形至短椭圆形，26～40×25～36 微米。孢子囊被甲虫吞食，甲虫又被蛙所吞食，孢子囊在蛙食道中萌芽产生内生孢子，在孢子囊膜消融后，散出于蛙消化道中分裂繁殖，终于和蛙粪同时排出，在蛙粪内萌芽生菌丝。接合孢子多数球形至卵形，无色，28～42×24～34 微米。

虫 霉 科 [Entomophthoraceae]

菌丝发达或不发达。寄生或腐生。孢子囊"分生孢子"状，成熟后强力弹入空中。分为 7 个属：

1. 菌丝不生在虫体内…… 2
1. 菌丝生在虫体内…… 4
2. 菌丝发达，孢子梗顶端不产生囊柄，孢子脱离的方式如单枝虫霉属[*Empusa* Cohn]；寄生或腐生……1. 耳霉属[*Conidiobolus* Brefeld](94页)
2. 菌丝不发达…… 3
3. 寄生于蕨类原叶体……2. 蕨霉属[*Completoria* Lohde](94页)
3. 寄生于硅藻……3. 虫生链壶霉属[*Ancylistes* Pfitzer](94页)
4. 孢子在虫体内形成，在虫体腐败后散出，不强力射出，表面有瘤……

……4. 团孢霉属 [*Massospora* Peck](95页)

4. 孢子在昆虫表面形成，成熟后强力弹入空中，表面平滑…… 5

5. 无性孢子"分生孢子"状…… 6

5. 无性孢子内生于芽管顶端……5. 内生孢虫霉属 [*Gonimochaete* Drechs.]

6. 孢子梗分枝……6. 分枝虫霉属 [*Entomophthora* Fresenius](95页)

6. 孢子梗不分枝……7. 单枝虫霉属 [*Empusa* Cohn](95页)

耳 霉 属 [*Conidiobolus* Brefeld]

菌丝分枝，有隔膜，以后不规则地膨大，在分隔处断裂成为虫菌体；孢子顶生，强力射出，在特殊情况下可转变为表面有纤毛状突起的厚垣休眠孢子。有性繁殖的方式介于卵孢子与接合孢子之间(图 63)。有 8 个种。

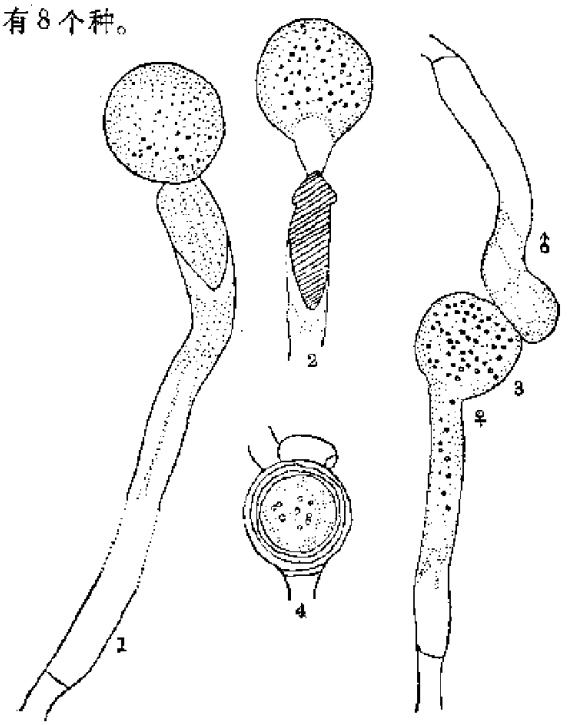


图 63 彼氏耳霉(*Conidiobolus brefeldianus* Couch)

1. 孢囊梗和一个成熟的孢子；2. 孢子正准备放射；3—4. 有性生殖：3. 交配中的雄器和藏卵器；4. 接合孢子(Couch)。

蔽 霉 属 [*Completoria* Lohde]

菌丝短而丛集成团，周缘的菌丝再产生细长的菌丝伸入寄主的新细胞，顶端膨大，产生短分枝，分枝膨大成为新菌丝团；"分生孢子"的形成与本科的其他属相同，强力弹入空中；休眠孢子在菌丝内部形成，为菌丝分枝所包围。有人认为它们是厚垣孢子，有壁三层(图 64)。只有一个种。

虫生链壶霉属 [*Ancylistes* Pfitzer]

菌丝长管状，少分枝，成熟时有隔膜，菌丝可产生细枝，穿透寄主的细胞壁，遇到新寄主时缠绕其上，产生侵入丝，内含物注入其中，丝的顶端膨大，以后发展成新个体；"分生孢子"强力射出。同一菌丝的邻近细胞或两平行菌丝的互相接触的细胞可以交配。接合孢子在较大

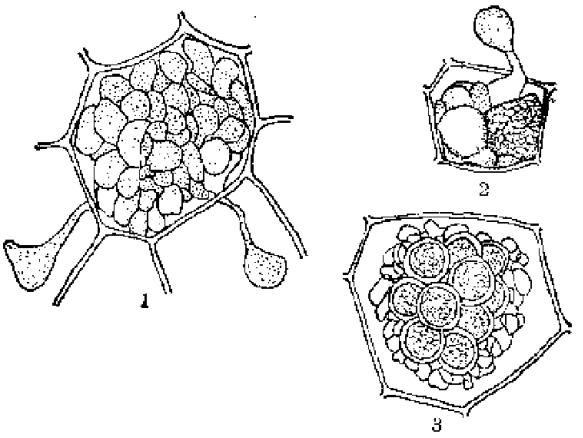


图 64 蔽霉 (*Completoria complens* Lohde)

1. 在寄主细胞内的菌体，靠边的两个菌体细胞形成透入管穿透邻近的寄主细胞；2. 休眠孢子和一个成熟的分生孢子；3. 寄主细胞内的休眠孢子(Atkinson)。

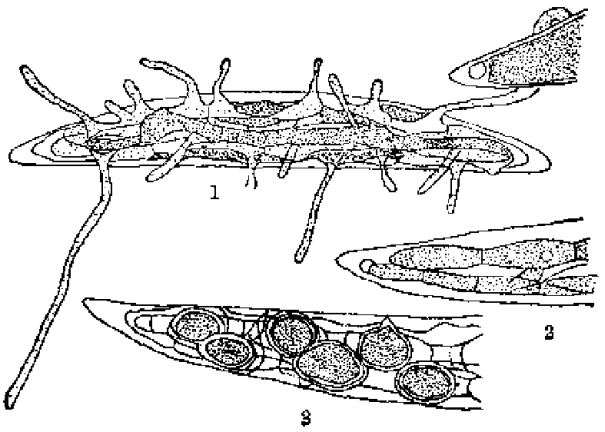


图 65 新月藻虫生链壶霉 (*Ancylistes closterii* Pfitzer)

1. 在新月藻 (*Closterium* Nitzsch) 细胞内的菌体生出外菌丝，这些外菌丝如能达到水面上，则形成圆形孢子强烈射散于空中，倘不能达到水上，则成为侵染管与寄主接触时绕着并透入寄主；2—3. 两个邻近的菌体的细胞成为配子囊接合成接合孢子(Pfitzer)。

的配子囊所生的膨大体内形成(图 65)。有 4 个种。三浦氏虫生链壶霉 [*A. miurii* Skvortzow] 是在我国首先发现的。

团孢霉属 [*Massospora* Peck]

寄生于蝉体的柔软部分。菌丝形成虫菌体，虫菌体产生孢囊梗；孢子表面有瘤，不强力弹出而由寄主被害部分的破裂散布。虫菌体又可以芽生休眠孢子；休眠孢子表面有网状花纹。

单枝虫霉属 [*Empusa* Cohn] 和分枝虫霉属 [*Entomophthora* Fresenius]

寄生于昆虫，虫体内的菌丝不大量生成分枝，仅断裂为粗壮的虫菌体；虫菌体可分裂或

芽殖，有时可以形成厚垣孢子，生长正常时可产生孢囊梗("分生孢子梗")穿透寄主外壳；孢囊梗棍棒形，或圆柱形丛生，分枝或不分枝，顶端产生"分生孢子"；"分生孢子"内含物的渗透压逐渐增加，胀裂"分生孢子"的外壁，孢子因而强力弹入空中，如未能与寄主接触，可芽生细长菌丝，在顶端形成次生小孢子。孢囊梗间有时有不孕的分枝，称为侧丝(paraphyses)或间胞 (cystidium)；菌丝体也能从虫壳伸出形成假根，使病虫固着于基物。有性生殖由虫菌体交配，并从配合处或配子囊之一芽生膨大细胞形成接合孢子；孢子表面多粗糙。单独的虫菌体也是以相似的方式形成假接合孢子(图 66)。

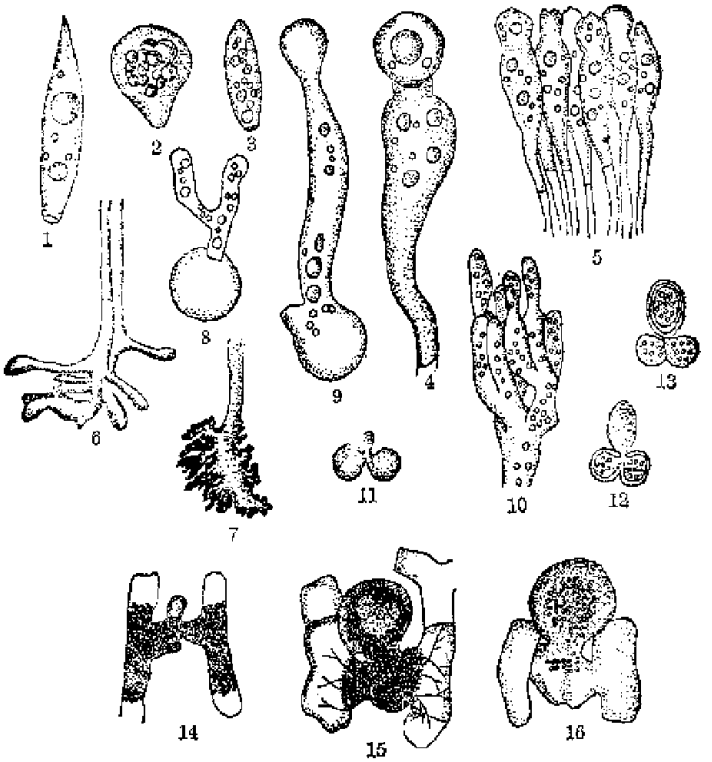


图 66 分枝虫霉属与单枝虫霉属(*Entomophthora* et *Empusa*)

1—3. 孢子的形态；4—5. 蝇虫霉(*Empusa muscae*)单一和成丛的孢子梗；6—7. 假根；8. 一个虫菌体的萌发；9. 孢子萌发，形成次生孢子；10. 分枝的孢子梗；11—13. 弗氏分枝虫霉 (*Entomophthora fresenii* Now.) 的有性生殖；14—16. 大蚊分枝虫霉 (*E. sepulchralis* Thaxter)的有性生殖(Thaxter)。

这一类菌原称为单枝虫霉 [*Empusa*]，以后发现这个字已用来命名一种兰科 [Orchidaceae] 植物，所以 Fresenius (1856) 新拟一个属名分枝虫霉 [*Entomophthora*] 来代替。后来有人将这一类真菌分成两个属，两个名称都被采用了：孢囊梗不分枝，不产生侧丝及假根，孢子多核的归入单枝虫霉 [*Empusa*]；而孢囊梗分枝，产生侧根和假根，孢子单核的归入分枝虫霉 [*Entomophthora*]。单枝虫霉 [*Empusa*] 一名虽不符合国际命名法的规定，但在实际上却被沿用了。

它们寄生在昆虫上的特性，使它们成为一些害虫的天敌，同时也可用人工接种的方法，造成昆虫病害的流行，作为害虫生物防治的手段。感染力最高的昆虫属于双翅目 [Order Diptera]，依次递减为半翅目 [Order Hemiptera]，鳞翅目 [Order Lepidoptera]，鞘翅目

[Order Coleoptera]，直翅目 [Order Orthoptera]，膜翅目 [Order Hymenoptera]，脉翅目 [Order Neuroptera]，缨翅目 [Order Thysanoptera]，毛翅目 [Order Trichoptera]，蛇蛉目 [Order Raphidioptera]，和革翅目 [Order Dermaptera]。

这一类菌约有 50 个种。

蝇虫霉 [*Empusa muscae* Cohn] "分生孢子梗"不分枝，棍棒形，长达 125 微米，直径 18～25 微米，从寄主节间伸出；"分生孢子"球形或短卵圆形，顶端尖凸，基部平切，21～30×18～22 微米；次生"分生孢子"的形状与初生的相似，但较小。这是最常见的种之一，在国内曾有发现。

寄生于家蝇 [*Musca domestica* L.]，被害的苍蝇常粘附在玻璃窗上，四周因放射出来的大量孢子而成为白色的晕。

蝗虫霉 [*E. grylli* (Fresen.) Nowak.] "分生孢子梗"不分枝，棍棒形或圆柱形，60～200×14～24 微米，在寄主节间生出如绒层；孢子卵形以至洋梨形，28～45×23～35 微米；休眠孢子众多，球形，直径 29～46 微米。

寄生于蝗虫，杀伤力很强，在环境适宜于菌的繁殖时，虫的死亡率达 98%。被害蝗虫爬到禾本科植物茎的上端，以后死亡；在它的腹腔内，形成大量拟接合孢子。此菌在我国也普遍发生。

烟色虫霉 [*E. fumosa* Speare] "孢子梗"不分枝；"分生孢子"多少呈纺锤形，烟色，18×9 微米；休眠孢子球形，黑色。

寄生于柑桔粉蚧，对于虫的繁殖有很大的抑制作用。

褐尾蛾虫霉 [*E. aulicae* Reich] "孢子梗"不分枝，直径 15～25 微米，"分生孢子"卵形，基部钝圆，27～46×20～34 微米。

侵袭褐尾毒蛾的幼虫以及其他 10 多种昆虫。

圆子虫霉 [*Entomophthora sphaerosperma* Fres.] 菌丝分枝，直径 10～60 微米；孢子梗分枝很多，密集于寄主体外，成白色或绿色层，杂有侧丝；"分生孢子"长椭圆形，基部宽，有乳头状突起，15～26×5～8 微米；休眠孢子球形，直径 20～35 微米，无色或淡黄色，有假根。

本菌分布很广，多寄生于菜粉蝶、叶蝉、叩头虫、小麦蓟马；人工可诱致苹果木虱的病害，死亡率可达 80%，收到防治的实效。

蚜虫霉 [*En. aphidis* Hoffman] 孢子梗分枝，棍棒形，直径 12 微米，杂有侧丝；"分生孢子"卵形、椭圆形或纺锤形，基部有乳头状突起，大小平均为 25×12 微米；休眠孢子球形，直径 33～45 微米，有假根。

在我国许多地区的桃蚜、萝卜蚜上常发现本属的菌类；在蚜虫上的寄生率和死亡率都相当高，可能就是这个种。

地位未定的目

原子囊菌目 [Protomycetales]

本目只有一个原子囊菌科 [Protomycetaceae]，寄生于伞形花科 [Umbelliferae] 和菊科 [Compositae] 植物的茎叶和果实上，引起肿瘤。菌丝生于寄主细胞间，它的顶端或中间的一些细胞膨大，形成有 3 层胞壁的厚垣孢子；厚垣孢子萌芽时外壁破裂，内壁突起成泡囊，内含物移入泡囊。在有些属中原生质到后来集中在囊的边缘，裂成许多单核小块，小块的细胞核分裂两次形成 4 个椭圆形的小孢子。在原子囊菌属 [*Protomyces*] 和休眠孢原子囊菌属 [*Taphridium*] 中小孢子可成双配合。

原子囊菌科分属检索表

1. 休眠孢子排成一层，内生孢子在休眠孢子内形成……1. 休眠孢原子囊菌属 [*Taphridium* Lagerh et Juel]
1. 内生孢子在泡囊内形成…… 2
2. 休眠孢子间生，壁平滑；内生孢子成双配合……2. 原子囊菌属 [*Protomyces* Unger]（图 67）
2. 休眠孢子顶生，外壁有瘤；内生孢子不交配……3. 拟原子囊菌属 [*Protomycopsis* Magnus]

原子囊菌属是本科最大的属（图 67），在我国已报道的有巨基原子囊菌 [*Protomyces macrosporus* Unger] 寄生于当归属 [*Angelica* L.]；莴苣原子囊菌 [*P. lactucae* Saw.] 寄生于山莴苣属 [*Lactuca* L.]。寄生性强，有专化现象。

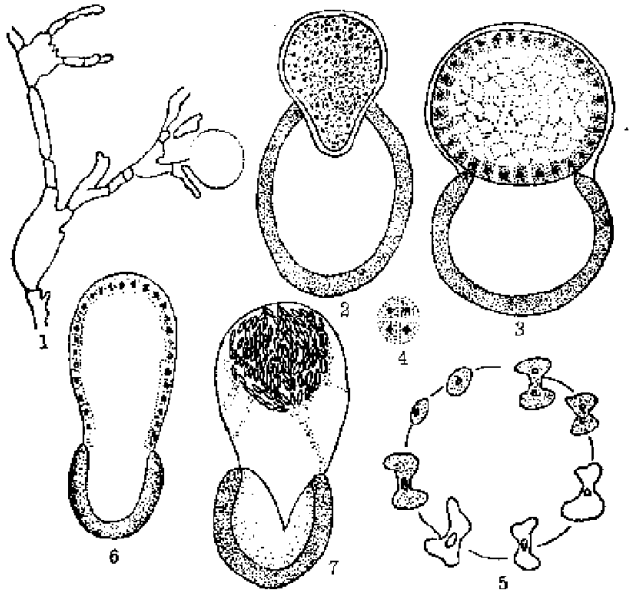


图 67 原子囊菌目 (Protomycetales)

1—5. 巨基原子囊菌 (*Protomyces macrosporus* Unger)：1. 有间生幼休眠孢子的菌体；2. 休眠孢子萌发；3. 原生质体转移到泡囊边缘；4. 孢子母孢分裂成 4 个孢子；5. 孢子的结合和合子细胞核的分裂。6. 厚皮原子囊菌 (*P. pachydermus* Thüm.) 萌发的孢子。7. 喀氏原子囊菌 (*P. kriegerianus* Büren) 孢子在泡囊顶部集成一团 (Büren)。

地位未定的藻菌亚纲

毛菌亚纲[Trichomycetidae]

菌体丝状，单枝或分枝，在活节枝动物的消化道中或外部角质层上以吸盘状结构或足细胞固着其上，菌丝不生在寄主组织内。依 Lichtwardt 的意见可分 5 个目如下(图 68)：

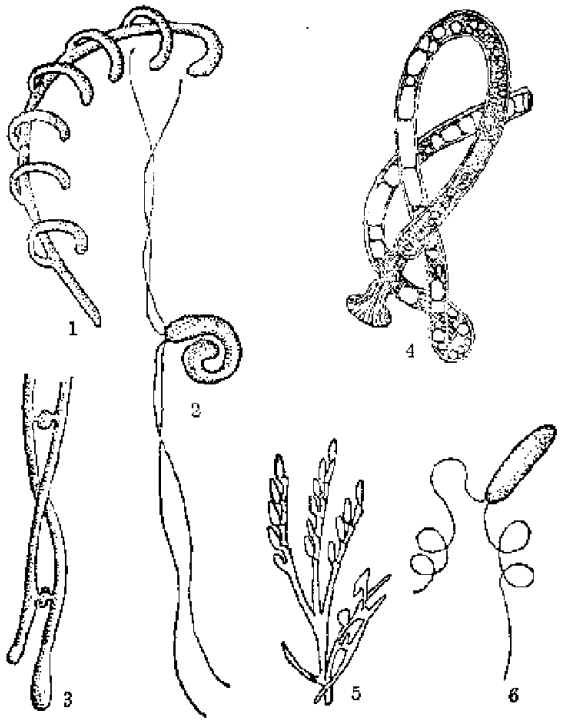


图 68 毛菌亚纲 (Trichomycetidae)

1—3. 钩孢毛菌科: 四毛钩孢毛菌 (Harpellaceae: *Harpella melusinae* Leger et Duboscq) 1. 有隔膜和侧生孢子的菌体; 2. 孢子有 4 根毛; 3. 接合孢子的形成 (Leger et Duboscq)。4. 外毛菌科绮丽肠外毛菌 (Eccrinaceae: *Enterobryus elegans* Leidy): 成熟的菌体(人为地卷曲以省篇幅)(Leidy)。5—6. 侧孢毛菌科分枝侧孢毛菌 (Genistellaceae: *Genistella ramosa* Leger et Gauthier): 5. 有孢子和船状接合孢子的菌体; 6. 孢子有两根毛(Leger et Gauthier)。

1. 菌体不分枝 …… 3
1. 菌体分枝 …… 4
2. 菌体渐形成隔膜; 在侧面产生孢子 ……
……1. 钩孢毛菌目[Harpellales]钩孢毛菌科[Harpellaceae](图 68:1—3)
2. 菌体无分隔; 孢子内生 …… 3
3. 菌体全部的内含物成为变形虫状的细胞或长形的孢子 ……2. 变形虫毛菌目[Amoebidiales]
3. 菌体从远端开始形成不动的孢子囊 ……3. 外毛菌目[Eccrinales]

4. 以不动孢子进行生殖，或孢子在侧枝内部或由侧枝碎裂而成……
……4. 内孢毛菌目[Asellariales]内孢毛菌科[Asellariaceae]

4. 以侧生的分生孢子或接合孢子进行生殖……
……5. 侧孢毛菌目[Genistellales]侧孢毛菌科[Genistellaceae](图 68:5—6)

变形虫毛菌目 [Amoebidiales] 分科检索表

1. 菌体固着在寄主的外角质层上，产生变形虫状的细胞或长形的孢子……
…… 变形虫毛菌科 [Amoebidiaceae]

1. 菌体固着在寄主的消化道上，只产生变形虫状的细胞 ……副变形虫毛菌科 [Paramoebidiaceae]

外毛菌目 [Eccrinales] 分科检索表

1. 产生多种孢子，孢子囊绝不在原处萌发……外毛菌科[Eccrinaceae](图 68:4)

1. 只产生一种孢子；孢子囊有时在原处萌发，从侧面产生较细的菌丝，菌丝分裂成小细胞……
…… 裂丝外毛菌科 [Palavasciaceae]

子囊菌纲[Ascomycetes]

寄生或腐生。菌丝发达，有隔膜，可直接产生孢子或孢子梗，或集结成为菌核或子座。无性生殖产生分生孢子。分生孢子大都外生，暴露于外或生于孢子盘上或分生孢子器中。具有多种的形状、细胞数和分隔方式；有色或无色。有性生殖产生子囊孢子。子囊孢子都生于子囊内，形状变化甚多。子囊由营养细胞直接形成或由性细胞结合后经过特定的发育过程而形成，裸生或生于各种类型的包被内成为子囊果（ascocarp）。子囊果无孔口的称为闭囊壳（cleistothecium）（图 69:1）。子囊果无独自的壁，在子座内形成一腔，先自腔顶向下生出丝状的假侧丝，然后在假侧丝间生出子囊，而子囊壁双层的称为子囊座（ascoma）（图 69:2）。子囊果有独自的壁与性器官同时发生，子囊在腔底生成的侧丝间形成，而子囊壁单层的称为子囊壳（perithecium）（图 69:3）。子囊果成熟时张开，子实层暴露的称为子囊盘（apothecium）（图 69-4--5）。

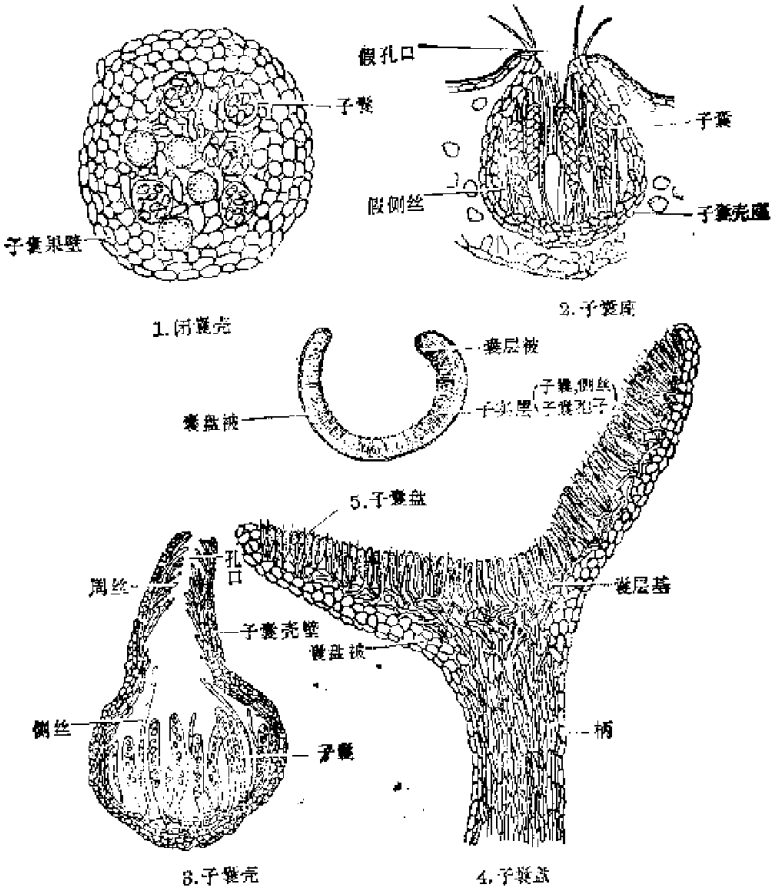


图 69　各种类型的子囊果示意图

（1—2,4. 见 Alexopaulos; 3. Gwynne Vaughan et Barnes; 5. Fischer）

根据戴芳澜(1959)的意见分目(微囊菌目除外)如下：

1. 子囊单生或丛生于菌丝上，不生成特殊的子实体……I 半子囊菌亚纲 [Hemiascomycetes] 2
1. 子囊生于子囊果内 ……II 真子囊菌亚纲 [Euascomycetes] 3
2. 菌体丝状或单细胞，子囊由合子或营养细胞直接形成，腐生或寄生……
……1. 酵母目 [Endomycetales] (102页)
2. 子囊从厚壁的产囊细胞生出，平行排列，寄生，引起寄主组织的肿大……
……2. 外囊菌目 [Taphrinales] (118页)
3. 子囊单独或不规则地生于子囊果或子座内的不同层次内 ……4
3. 子囊束生或平行排列成子实层，生在子囊果内的一定位置……6
4. 无子座；子囊在子囊果内排列不规则……5
4. 有子座；子囊单独生在子囊腔内，子囊腔不规则地排于子座内…3. 多腔菌目 [Myriangiales] (121页)
5. 子囊果无孔口……4. 曲霉目 [Eurotiales] (129页)
5. 子囊果有孔口 ……5. 微囊菌目 [Microascales] (136页)
6. 子囊群四周无壁，子囊壁双层，子囊生于子座内的一个或几个囊腔内……7
6. 子囊群四周有明显的壁，子囊壁单层……8
7. 子囊座垫状或类似子囊壳，子囊生于子座内的一个或几个囊腔内…6. 座囊菌目 [Dothideales] (139页)
7. 子囊座半圆形 ……7. 小盾座菌目 [Microthyriales] (180页)
7. 子囊座长而扁，船形，并裂开成一条缝……8. 纵裂壳菌目 [Hysteriales] (182页)
8. 子囊果无孔口，菌丝体大部生于表面 ……9. 白粉菌目 [Erysiphales] (183页)
8. 子囊果有孔口 ……9
9. 子囊果有柄，无侧丝和周丝；寄生于昆虫或蜘蛛类……10 小虫囊菌目 [Laboulbeniales] (193页)
9. 子囊果无柄……10
10. 子囊生于一般烧瓶形的子囊壳内，子囊壳有圆形的孔口，有子座或无子座……11
10. 子囊果成熟时张开作盘形或杯形，子实体完全暴露于外，子囊平行排列，夹有侧丝，侧丝中常含有色素 ……12
11. 子囊壳内无假侧丝，子囊壳一般呈暗色…11. 鹿角菌目 [Xylariales= 球壳菌目(Sphaeriales)] (194页)
11. 子囊壳内有假侧丝，子囊壳和子座柔软，呈鲜明的颜色……12. 肉座菌目 [Hypocreales] (226页)
12. 子囊无盖 ……13
12. 子囊有盖 ……14
13. 子囊壁在顶部特厚；子囊孢子线形，有隔膜，在隔膜处断裂…… 13. 线孢盘菌目 [Ostropales] (238页)
13. 子囊壁顶部不加厚或稍厚；子囊孢子圆形或长圆形，但不作线形而断裂……
……14. 柔膜菌目 [Helotiales] (239页)
14. 子囊果生在地面上；子实体在孢子成熟前就暴露于外……15. 盘菌目 [Pezizales] (267页)
14. 子囊果生在地面下；子实层全不暴露 ……16. 块菌目 [Tuberales] (274页)

半子囊菌亚纲 [Hemiascomycetes]

酵母目 [Endomycetales]

多数腐生，少数寄生于植物、动物或人体。菌丝发达以至全缺。无性生殖可由芽生、裂殖或由菌丝的分枝裂成串状的节孢子 (arthrospore)。有性生殖的子囊由两个同形或异形

的细胞配合而生，或由单性生殖的方式单独形成；不形成子实体。分 4 个科：

1. 在正常环境下形成酵母状的细胞 ……1. 酵母科 [Saccharomycetaceae] (103页)
1. 在正常环境下形成菌丝，由单核或多核的细胞构成……2
2. 子囊含孢子多个……2. 酱霉科[Ascoideaceae] (111页)
2. 子囊含孢子 1~8 个……3. 内孢霉科[Endomycetaceae] (111页)
2. 具有单元体和二倍体的世代交替……4. 蚀精霉科[Spermophthoraceae] (112页)

子囊世代未发现的酵母菌归入隐球酵母科 [Cryptococcaceae] (114页)

营养细胞产生小梗顶生小孢子，小孢子成熟时强力弹入空中。这种菌类归入掷孢酵母科[Sporobolomycetaceae](117页)。

酵母科 [Saccharomycetaceae]

菌丝、节孢子、芽生细胞和假菌丝 (pseudomycelium) 等结构之一种或数种可同时在一菌种中发生。交配异形或同形，常有一双核期。呼吸作用氧化型或发酵型。

本科可分为 3 个亚科：

1. 子囊孢子针形，营养体为菌丝或芽生细胞……1. 鞭子菌亚科[Nematosporioideae] (103页)
1. 子囊孢子不呈针形 ……2
2. 子囊由细胞单独或交配后形成，含孢子 1~4 个。呼吸作用自氧化型至发酵型……
……2. 酵母亚科[Saccharomycetoideae] (105页)
2. 子囊在由细胞侧面产生的泡囊内形成，有孢子 4~16 个，孢子琥珀色，细胞老熟时外有荚膜，内含大油球 1 个；不发酵……3. 脂肪酵母亚科[Lipomycetoideae]

鞭子菌亚科 [Nematosporioideae]

本科分为 5 个属：

1. 子囊中只有孢子 1 个，寄生于节肢动物……1. 小单孢酵母属[*Monosporella* Keilin]
1. 子囊中至少有孢子 4 个 ……2
2. 孢子一端有不能自动的鞭毛 1 根，寄生于植物上……3
2. 孢子无不能自动的鞭毛 ……4
3. 形成酵母状的菌落……2. 鞭子菌属[*Nematospora* Peglion](103 页)
3. 形成菌丝状的菌落，子囊在菌丝的顶端形成，没有与菌丝相隔离的横壁……
……3. 阿氏酵母属 [*Ashbya* Guillier](104 页)
4. 寄生于植物，形成菌丝……4. 假囊酵母属[*Eremothecium* Borzi]
4. 寄生于昆虫，不形成菌丝 ……5. 球囊酵母属[*Coccidiascus* Chatton]

鞭子菌属 [*Nematospora* Peglion]

营养体酵母状，以芽生方式进行无性繁殖或形成假菌丝。子囊圆筒形，含孢子 4~32 个，一般 8 个，分成两束，分布于子囊的两端。孢子细长，双细胞，无色，一端具有不动的鞭毛一根，这端朝向子囊中部，萌芽时仅此端起作用；另一端的细胞解体(图 70)。关于子囊能否由两个营养细胞或子囊孢子结合而成，至今尚无定论。寄生于植物的种子。主要分布在热

种　　名	首次发现的寄主	子　　囊	子囊孢子
榛鞭子菌 [*N. coryli* Peglion]	榛　子	65～70×6～8 微米	38～40×2～3 微米；鞭毛长 31～66 微米
豆鞭子菌 [*N. phaseoli* Wingard](图 70)	洋扁豆	60～85×10～12 微米	40～46×2.5～3 微米
番茄鞭子菌 [*N. lycopersici* Schneid.]	番　茄	60～70 微米	50×4.5 微米

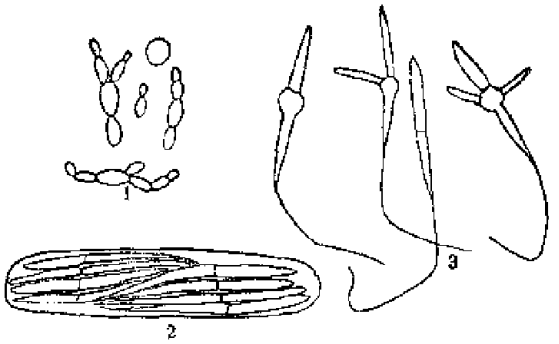


图 70　鞭子菌亚科(Nematosporioideae)：豆鞭子菌(*Nematospora phaseoli* Wingard)
1. 营养细胞；　2. 成熟的子囊；　3. 子囊孢子萌发(Wingard)。

带和亚热带。

有人认为上述前两者同属一个种，而以豆鞭子菌[*N. phaseolii*]为异名；也有人将这 3 种归并为榛鞭子菌。

这些真菌产生于热带或亚热带，寄生范围广泛。由椿象或其他刺吸式口器的昆虫传染，由虫伤口侵入，只为害种子，因此受害果实表面常无症状。被害番茄 [*Lycopericum esculentum* Miu.]和柑桔 [*Citrus* L.] 的果实表面有凹陷斑点，组织干缩。种子早期受害的可以引起死亡；后期受害的种皮不常破裂，子叶上产生灰褐或红褐色隆起，而中央有火山口形的裂口，内有病菌的营养细胞和子囊。

阿氏酵母属 [*Ashbya* Guillier]

阿氏酵母属和鞭子菌属[*Nematospora*]极为相近，区别在于阿氏酵母属的营养体常形成菌丝。最主要的种为棉铃腐阿氏酵母，原来称为棉鞭子菌[*N. gossypii* Ashby et Now.] (也许仍然将要归并的)，它与假囊酵母属 [*Eremothecium*] 也很相似。

棉铃腐阿氏酵母 [*A. gossypii* (Ashby et Now.) Guill.]　菌丝有分隔，叉状分枝，直径 6～10 微米，侧面发生单个的或成串的芽。无性繁殖可能以裂殖和子细胞分开的方式进行。子囊由菌丝段形成，单生或成串，大小为 100～200×10～20 微米，棍棒形、圆筒形或 S 形；子囊孢子 4～32 个，一般为 12～16 个，平行排列为二至多个的孢子束，每束孢子 2～6 个，大小为 25～37×2～5 微米，针形或长梭形，中央偶尔有隔膜一个；一端有鞭毛，长 50～100 微米；萌芽时中部产生芽管 1～2 根。

本菌寄主很多，主要为害棉花[*Gossypium* L.]。幼年棉铃受害后干缩脱落；成长中的棉

铃受害时棉絮变质，粘着种子的表面，种皮上发生褐色斑点，病铃脱落或干缩于棉株上。本病发生于热带和亚热带，以非洲的产棉区最为严重。

本菌能合成大量的核黄素(维生素 B_2)。在蛋白胨、玉米浸液和葡萄糖制成的液体震荡培养中的产量可达每升 1.76 克。

酵母亚科 [Saccharomycetoideae]

本亚科可分为 10 个属。无性生殖芽生。同生假菌丝。每个子囊有孢子 1～4 个（裂殖酵母属常有孢子 8 个）(图 71, 72)。分属如下：

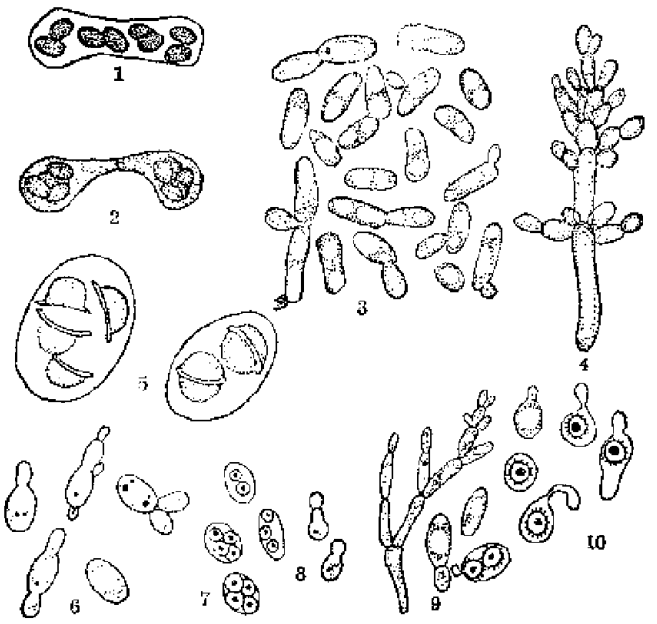


图 71 酵母亚科(Saccharomycetoideae)(一)

1—2. 八孢裂殖酵母(*Schizosaccharomyces octosporus* Beijerinck)：1. 交配形成的子囊；2. 单性生殖形成的子囊。3—4. 产膜毕氏酵母 (*Pichia membranaefaciens* Hansen)：3. 在麦芽膏中生长 3 日的菌落细胞；4. 马铃薯琼脂载玻片培养的菌体。5. 汉逊酵母属 (*Hansenula* H. et P. Sydow)两种类型的子囊和子囊孢子。6—8. 啤酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae* Hansen)：6. 营养细胞；7. 含有孢子的细胞；8. 孢子萌发。9—10. 克氏德氏酵母(*Debaryomyces klöckeri* Guill. et Péju)：9. 营养细胞；10. 含孢子的细胞 (1—2. Smith; 3—4. Lodder; 5. 见 Alexopoulos; 6—10. 见 Курсанов et al.)。

1. 无性繁殖裂殖式 ……1. 裂殖酵母属 [*Schizosaccharomyces* Lindner] (106页)
1. 无性繁殖芽殖式，间或形成假菌丝……2
2. 芽殖多边发生 ……3
2. 芽殖在两极发生，基部宽阔，细胞柠檬形……6
3. 常形成假菌丝 ……4
3. 不常形成假菌丝 ……5
4. 孢子半圆形、礼帽形、多角形或球形；不能利用硝酸盐；在麦芽汁上迅速地形成浮膜……2. 毕氏酵母属[*Pichia* Hansen] (106页)
4. 孢子礼帽形；能利用硝酸盐……3. 汉逊氏酵母属[*Hansenula* H. et P. Sydow] (106页)
5. 孢子圆形、卵形、肾脏形或镰刀形；发酵力强；不能利用硝酸盐……

……4. 酵母属 [*Saccharomyces* (Meyen) Reess] (107页)

5. 孢子圆形，有瘤状和星环状突起；每子囊有孢子1～2个；能发酵；不能利用硝酸盐……
……5. 许旺氏酵母属 [*Schwanniomyces* Klöcker]

5. 孢子圆形，稍有瘤状突起；每子囊有孢子1～2个，芽殖细胞圆形至卵形；不能利用硝酸盐；发酵力弱或无 ……6. 德氏酵母属 [*Debaryomyces* Lodder et V. Rij] (110页)

5. 孢子卵形；每子囊有孢子1～3个；芽殖细胞长卵形至圆柱形……
…… 7. 兔胃酵母属[*Saccharomycopsis* Dekker] (110页)

6. 子囊孢子圆形，每子囊有孢子4个，可能成双交配…8. 类酵母属[*Saccharomycodes* Hansen] (110页)

6. 子囊孢子礼帽形、土星形或圆形；每子囊有孢子1～4个……
……9. 有孢汉逊酵母属 [*Hanseniaspora* Zikes] (110页)

6. 子囊孢子圆形，有瘤状突起，淡褐色；每子囊有孢子1～2个，异形交配……
…… 10. 拿逊氏酵母属 [*Nadsonia* Syd.] (110页)

裂殖酵母属 [*Schizosaccharomyces* Lindner]

无性繁殖裂殖式，菌丝分段成为节孢子。两同形的细胞交配后产生子囊，每子囊含孢子4～8个；孢子圆形、卵形或肾脏形，孢子壁内含淀粉(图71:1—2)。本属包括3个种：

酒裂殖酵母 [*S. pombe* Lindner] 酒裂殖酵母是非洲酿小米酒用的酵母；营养细胞圆柱形，6～16×3～5微米；子囊含孢子1～4个，圆形，光滑，直径2～2.5微米。

八孢裂殖酵母 [*S. octosporus* Beijerink] 八孢裂殖酵母的子囊经常含有孢子8个。它可从葡萄干、蜜和蔗糖中分离而得。但不常见。

易塑裂殖酵母 [*S. versatilis* Wickerham et Duprat] 易塑裂殖酵母曾从发酵中的果汁和酒内分离出，形成菌丝，也不常见。

毕氏酵母属 [*Pichia* Hansen]

本属的真菌常污染酿造液，消耗其中的糖份，氧化而不发酵，并能利用酒精作碳源。在麦芽汁上迅速地形成浮膜（图71:3—4)。最常见的有产膜毕氏酵母 [*P. membranaefaciens* Hansen]，它存在于葡萄酒和烧酒醪中，发酵葡萄糖的能力弱。发酵毕氏酵母 [*P. fermentens* Lodder] 的孢子礼帽形，发酵葡萄糖的能力强。粉状毕氏酵母 [*P. farinosa* (Lindn.) Hans.]，多形毕氏酵母 [*P. polymorpha* Klöcker]，假多形毕氏酵母 [*P. pseudopolymorpha*] 等的孢子都是圆形的。

以前曾经将交配后形成子囊的毕氏酵母多种归入接合毕氏酵母属 [*Zygopichia*]，后因这种特性不稳定仍归入毕氏酵母属。

某些种可从昆虫或树上的流胶内分离出来。

汉逊酵母属 [*Hansenula* H. et P. Sydow]

无性繁殖以芽生方式形成假菌丝或真菌丝。孢子1～4个，帽形(图71:5)。能同化硝

酸盐，是本属真菌有别于其他酵母菌的主要特征。发酵力强，产生酯类物，使酿出品具有香味，酱油酿造中采用此菌，或与产酯类的特性有关。

异常汉逊酵母 [*Hansenula anomala* (Hans.)Sydow] 异常汉逊酵母是常见的种，形成浮膜，能发酵形成酯。无性世代称为膜酿假丝酵母[*Candida pelliculosa* Red.]。

温氏汉逊酵母 [*Hansenula wingei*] 温氏汉逊酵母的孢子帽形，不同性型的细胞相遇时能产生凝聚现象。不发酵。

酵母属 [*Saccharomyces* (Meyer) Reess]

营养细胞圆形、卵形或长圆形；芽殖多处发生；假菌丝在少数种中发生，但不发达。有性生殖在子囊形成前进行同形或异形交配；或全无交配即时形成子囊；或有一段二倍体期。子囊含孢子1～4个；子囊孢子圆形、卵形，间或呈礼帽形、多角形或肾脏形；有时在子囊内即可交配。能发酵多种糖类(图71：6—8)。

依 Lodder 和 Kreger-Van Rij 的分类，本属有30个种和3个变种：

1a. 只发酵葡萄糖……2

1b. 发酵葡萄糖和半乳糖……1. 戴氏酵母[*S. delbrueckii* Lindner]和戴氏酵母蒙古变种 [*S. delbrueckii* var. *mongolicus* (Saito) Lodder et Kreg. -V. Rij]

1c. 发酵葡萄糖和麦芽糖……2. 鲁氏酵母 [*S. rouxii* Boutrous] (109页) 和鲁氏酵母多形变种[*S. rouxii* var. *polymorphus* (Kr. et Krumbh.) Lod. et Kreg. -V. Rij]

1d. 发酵葡萄糖、半乳糖和麦芽糖，不发酵蔗糖或仅轻微发酵……3. 意大利酵母[*S. italicus* Castelli]

1e. 发酵葡萄糖、蔗糖和1/3棉子糖……6

1f. 发酵葡萄糖、半乳糖、蔗糖和1/3棉子糖……8

1g. 发酵葡萄糖、半乳糖、蔗糖和全部棉子糖……4. 小椭圆酵母[*S. microellipsoides* Osterw.]

1h. 发酵葡萄糖、蔗糖和麦芽糖，不发酵棉子糖……5. 异质酵母[*S. heterogenicus* Osterw.]

1i. 发酵葡萄糖、蔗糖、麦芽糖和1/3棉子糖，不能利用半乳糖……10

1j. 发酵葡萄糖、蔗糖、麦芽糖(弱)和1/3棉子糖，能利用半乳糖……6. 卓地酵母 [*S. veronae* Lod. et Kreg. -V. Rij](=6c)

1k. 发酵葡萄糖、蔗糖、麦芽糖和2/3棉子糖……7. 巴斯德酵母[*S. pastorianus* Hansen] (109页)

1l. 发酵葡萄糖、半乳糖、蔗糖和麦芽糖，不发酵棉子糖……8. 斯氏酵母 [*S. steineri* Lodder et Kreg. -V. Rij]

1m. 发酵葡萄糖、蔗糖、麦芽糖和1/3棉子糖，能利用半乳糖，但有时不发酵……11

1n. 发酵葡萄糖、半乳糖、蔗糖、麦芽糖和棉子糖……12

1o. 发酵葡萄糖、半乳糖、蔗糖、乳糖和1/3棉子糖……14

2a. 孢子礼帽形或多角形……9. 巴氏酵母[*S. pastori* (Guill.) Lod. et Kreg. -V. Rij]

2b. 孢子圆形或卵形……3

3a. 细胞小，在麦芽汁中为3.5～7×2.5～5微米……4

3b. 细胞大，在麦芽汁中为5.5～15×3～7微米……5

4a. 生长慢而薄，在麦芽琼脂上菌落呈线形……10. 蜂蜜酵母 [*S. mellis* (Fabian et Quinet) Lod. et Kreg. -V. Rij] (109页)

4b. 生长快，发亮，在麦芽琼脂上菌落扁平光滑……

……11. 二孢酵母 [*S. bisporus* (Naganishi) Lod. et Kreg.-V. Rij]

5a. 在麦芽琼脂上的细胞互相连接成链，菌落弯曲……12. 拜氏酵母 [*S. bailii* Lindner]

5b. 在麦芽琼脂上的细胞单独或成对，菌落光滑……13. 产酸酵母 [*S. acidifaciens* (Nickerson) Lod. et Kreg.-V. Rij]

6a. 能利用葡萄糖和蔗糖，细胞圆形……14. 罗氏酵母 [*S. rosei* (Guill.) Lod. et Kreg.-V. Rij]

6b. 能利用葡萄糖、半乳糖和蔗糖。细胞卵形……7

6c. 能利用葡萄糖、半乳糖、蔗糖和麦芽糖。细胞球形……6. 阜地酵母 [*S. veronae* Lodder et Kreg.-V. Rij](=1j)

7a. 在麦芽汁中，细胞卵形，大小为 4～8×3～6 微米。发酵蔗糖迅速，发酵 1/3 棉子糖……15. 薛氏酵母 [*S. chevalieri* Guill.](9b)

7b. 在麦芽汁中，细胞卵形至长卵形，7～13×4～5 微米。发酵蔗糖缓慢，发酵棉子糖力弱……16. 秀丽酵母 [*S. elegans* Lodder et Kreg.-V. Rij]

8a. 能利用葡萄糖、半乳糖和蔗糖。孢子圆形……9

8b. 能利用葡萄糖、半乳糖、蔗糖和麦芽糖。孢子圆形……17. 果实酵母 [*S. fructuum* Lodder et Kreg.-V. Rij]

8c. 能利用葡萄糖、半乳糖、蔗糖和乳糖；利用乳糖力弱。孢子肾脏形或卵形……18. 马氏酵母[*S. marxianus* Hansen]

9a. 细胞小，3.5～7×2.5～4.5 微米……19. 少孢酵母 [*S. exiguus* Hansen]

9b. 细胞较大，4～10×2.5～6 微米……15. 薛氏酵母 [*S. chevalieri* Guill.] (7a)

10a. 细胞近乎球形，3～8×3～7 微米……20. 发酵性酵母 [*S. fermentati* (Saito) Lod. et Kreg.-V. Rij]

10b. 细胞球形至卵形，5～10×3.5～7.5 微米……21. 卵形酵母 [*S. oviformis* Osterw.]

10c. 细胞卵形至长圆形，5～14×3～6 微米……22. 贝氏酵母 [*S. bayanus* Sacc.]

11a. 在麦芽汁或麦芽琼脂上，幼年菌落中的细胞圆形至长卵形，长与直径的比率为 1:1～2:1……23. 啤酒酵母 [*S. cerevisiae* Hansen] 和啤酒酵母葡萄酒变种 [*S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* (Hansen) Dekker] (109页)

11b. 在麦芽汁和麦芽琼脂上，幼年菌落中的细胞卵形至长形，长与直径的比率超过 2……24. 魏氏酵母 [*S. willianus* Sacc.]

12a. 在麦芽汁中，幼年菌落中的细胞小，球形，4～7×3.4～5.2 微米；形成假菌丝和球形的芽生孢子 (blastospore)……25. 弗地酵母 [*S. florentinus* (Castelli) Lodder et Kreg.-V. Rij]

12b. 在麦芽汁中，幼年菌落中的细胞球形至卵形，大型；假菌丝无或不典型……26. 卡厂酵母 [*S. carlsbergensis* Hansen] (109页)

12c. 在麦芽汁中，幼年菌落的细胞卵形至长圆形……13

13a. 在麦芽汁中，幼年菌落中的细胞很大，8～22×4.3～7.3 微米……27. 罗哥酵母 [*S. logos* Laer et Denamur] (109页)

13b. 在麦芽汁中，幼年菌落中的细胞细长，5～18×2.5～6.5 微米……28. 葡萄汁酵母 [*S. uvarum* Beijerinck]

14a. 能利用麦芽糖……29. 乳酸酵母 [*S. lactis* Dombr.] (109页)

14b. 不能利用麦芽糖……30. 脆壁酵母 [*S. fragilis* Jörg.] (109页)

啤酒酵母 [*S. cerevisiae* Hansen] 这是最普通也是最重要的"表层酵母"之一，用作酿酒和面包发酵。在琼脂培养基上形成软而湿润的菌落。细胞圆形、卵圆形或洋梨形。在幼

年菌落中，细胞为4～14×3～7微米，长和宽的比率是1:1～2:1；在麦芽汁中沉淀，表面形成环状膜。子囊孢子圆形，平滑。

本菌能使葡萄糖、果糖、甘露糖、半乳糖、蔗糖、麦芽糖和1/3棉子糖发酵，不利用硝酸盐（图71:6—8）。

啤酒酵母葡萄酒变种 [*S. cerevisiae* var. *ellipsoideus*(Hansen) Dekker] 原来认为这是独立的种，典型的细胞是椭圆形，长与宽的比率是2:1。它与啤酒酵母之间除形态上的区别外，还有：(1)啤酒酵母在自然界很少发现，绝大部分是培养的；而葡萄酒酵母则经常存在于葡萄的果皮表面上，甚至葡萄园的土壤中也可分离到。(2)两种酵母所产生的香味不同。(3)前者是"低酒精型"，对酒精的抵抗力比较低；而后者是"高酒精型"，用酒精做碳源时生长比较好。后来由于这些性状不够稳定，并且也发现了一些中间类型，所以将后者作为前者的变种。我国用它来酿造绍兴酒。

这两种酵母除酿酒外也用作甘油发酵。

卡厂酵母 [*S. carlsbergensis* Hansen] 这是"深层酵母"。细胞卵形，在幼年的菌落中，细胞为5～13×5～10微米，长宽的比率是2:1。它能完全发酵棉子糖。用在啤酒发酵。它的一个变种**卡厂酵母东北变种** [*S. carlsbergensis* var. *mandschuricus* (Saito) Dekker]，用来酿造高粱酒。

巴斯德酵母 [*S. pastorianus* Hansen] 巴斯德酵母也属于"深层酵母"，细胞卵圆形或长圆形，4～15×3～7微米，引起啤酒变味。

脆壁酵母 [*S. fragilis* Jörgensen] 脆壁酵母的细胞自圆形至长圆形，6～10×2.5～5.5微米，壁易碎；常常形成假菌丝。

它和乳酸酵母 [*S. lactis* Dombroski] 都可用于乳酒发酵。我国内蒙古自治区用来酿造乳酒的是戴氏酵母 [*S. delbrueckii* Lindner]。

鲁氏酵母 [*S. rouxii* Boutrous] 鲁氏酵母的细胞自圆形至卵圆形，3.5～8.5×2.5～5微米，它有延迟发酵的特性；要在培养3星期之后才能发酵蔗糖。鲁氏酵母和蜂蜜酵母 [*S. mellis* (Fabian et Quinet) Lod. et -V. Rij.] 形态相似，两者都能在渗透压极高的含糖或含盐的基物上生长。

罗哥酵母 [*S. logos* Laer et Denamur]、清酒酵母 [*S. sake* Yabe]、越南酵母 [*S. anamensis* Will et Heirnrich]及台湾酵母 [*S. formosensis* Nakazawa]等种和用代号来区分的一些株系，可用于酒精发酵。

由于酿造工业的历史很久，所用酵母产生的变异也很多。人们根据需要将某种发酵活动力特强的菌系加以分离培养，选取高产系，以期达到高产；这些菌系就具有不同的生理性状，甚至在形态上也可发生变异。

在产子囊前，细胞间进行同形交配的酵母菌属成员曾经被归入于接合酵母属 [*Zygosaccharomyces*]，后来 Klöcker 发现在一个种中也有不交配而生子囊的现象，因而将接合酵母属的种归入酵母属。这一群菌的抗渗透压的能力都强，原属于此的酱醪接合酵母[*Z. major* Takah et Yuk.] 和大豆接合酵母 [*Z. soja* (Saito) Tak. et Yuk.] 是酿造酱油所必需的酵母，而日本接合酵母[*Z. japonicus* Saito]可在酱油上生浮膜。

德氏酵母属 [*Debaryomyces* Lodder et V. Rij]

此属菌类以多极芽进行无性繁殖；细胞圆形或卵圆形；假菌丝极简单或不形成；在液体培养基中沉淀成块后又形成浮膜。有性生殖行异形交配，细胞与本身的芽交配后生孢子1～2个。孢子球形或拟球形，中部含油球1个。孢子壁上有时有小瘤（图71:9—10）。本属有5个种，大都在动物产品上发生，如皮革、腊肠、胶、乳酪、腌肉汁等。东北德氏酵母 [*D. mandshurica* Naganishi] 在我国东北发现于制革的发酵液中；另有一种易变德氏酵母 [*D. fluxorum*] 在橡树的流胶上发现。

新型隐球酵母 [*Cryptococcus neoformans*(Sanf.) Vuill] 新型隐球酵母是为害人畜中枢神经的重要病原菌。有人认为它的有性世代是属于德氏酵母属，因而命名为新型德氏酵母[*D. neoformans* (Sanf.) Red., Ciff. et Giordano]；每子囊含孢子1个，表面有小瘤状突起，但这种关系尚未充分证实。

兔胃酵母属 [*Saccharomycopsis* Dekker]

串珠兔胃酵母 [*S. guttulata* (Robin) Schion.] 本属只此一个种，生在兔胃中。细胞长卵形至圆柱形，排成一串；子囊含孢子1～3个（图72:1—2）。生长适温为35～40℃；不发酵葡萄糖。

类酵母属 [*Saccharomycodes* Hansen]

子囊由二倍体细胞形成，产生孢子4个；孢子圆形，成对交配。只有一个种路氏类酵母 [*S. ludwigii* Hansen]（图72: 3—4）。

有孢汉逊酵母属 [*Hanseniaspora* Zikes]

细胞柠檬形至卵形，4～10×2～4微米。无性繁殖在两极生芽。每子囊含孢子1～4个。子囊孢子帽形、土星形或球形（图72:5—6）。只发酵葡萄糖、果糖和甘露糖。常在葡萄上发现；在果汁发酵初期可大量生长；对酒精抵抗力弱而逐渐为啤酒酵母或葡萄酒酵母所代替。

法尔皮有孢汉逊酵母[*H. valbyensis* Klöcker] 本属只此一种。无性世代为柠檬形克勒克氏酵母 [*Klöckera apiculata* (Reess emend. Klöcker)Janke]。子囊孢子礼帽形或土星形。

拿逊氏酵母属 [*Nadsonia* Sydow]

细胞柠檬形。有性生殖是先在一端产生一芽，母细胞与之交配；后在另一端再产生一膨大泡囊。交配后的细胞质移入泡囊内形成子囊，内含孢子一个，间或2个（图72:7—9）。

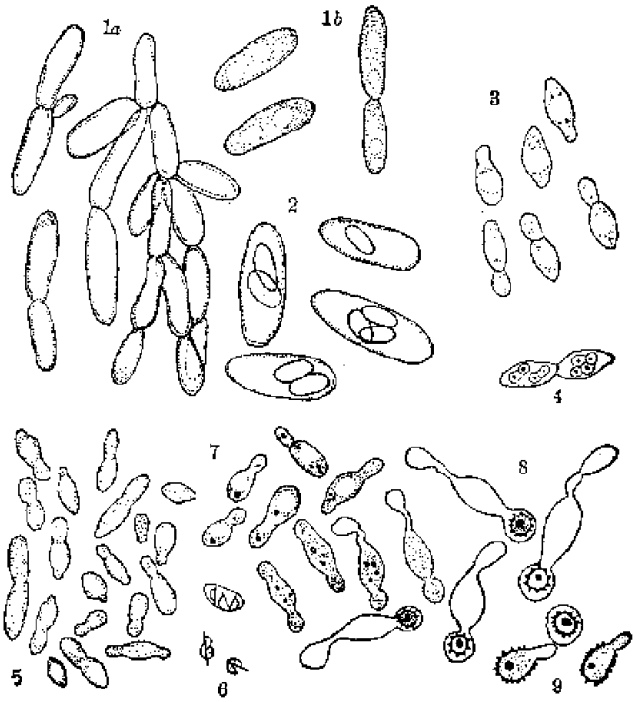


图 72 酵母亚科 (Saccharomycetoideae)(二)

1—2. 串珠兔胃酵母 [*Saccharomycopsis guttulata* (Robin) Schiönning]: 1. 在酸化的麦芽膏中生长: 1a. 细胞成对或成群; 1b. 含有空泡的老细胞; 2. 从兔胃内含物中分离出的孢子。3—4. 路氏类酵母 (*Saccharomycodes ludwigii* Hansen): 3. 营养细胞; 4. 含孢子的子囊。5—6. 法尔皮有孢汉逊酵母 (*Hanseniaspora valbyensis* Klöcker): 5. 在麦芽膏中生长 3 日的菌落细胞; 6. 在菜汁培养基(V_8 medium)上生长 4 星期的子囊和子囊孢子。7—9 黄棕色拿逊氏酵母 [*Nadsonia fulvescens* (Nadson et Konok.) Sydow]: 7. 营养细胞; 8. 含孢子的细胞; 9. 孢子萌芽(1—2, 5—6. Lodder; 3—4, 7—9. 见 Курсанов et al.)。

酱霉科 [Ascoideaceae]

本科多腐生在树木的溢出物上。菌丝发达或不发达; 分生孢子产生或不产生, 如产生则在菌丝顶端和侧面形成单一或成串的分生孢子。有性繁殖形成子囊或形似子囊的子实体, 含有无定数的多数孢子(图 73)。包括 2 个属:

1. 有明显的性交配; 子囊孢子圆形至椭圆形……1. 双足囊菌属 [*Dipodascus* Lagerh.]
1. 无性交配; 子囊孢子帽形……2. 酱霉属 [*Ascoidea* Bref.]

内孢霉科 [Endomycetaceae]

腐生在含糖物质或树木的流胶上; 少数寄生于植物或人。菌丝发达, 产生节孢子或芽殖。子囊多数由单性生殖的方式形成, 或由两个同形或异形的细胞结合而成, 一般含孢子 4 个或 8 个(图 74)。

本科分为 4 个属:

1. 不产生粉孢子或芽细胞。子囊一般含有 8 个孢子 …… 1. 单囊菌属 [*Eremascus* Eidam](图 74: 2—3)

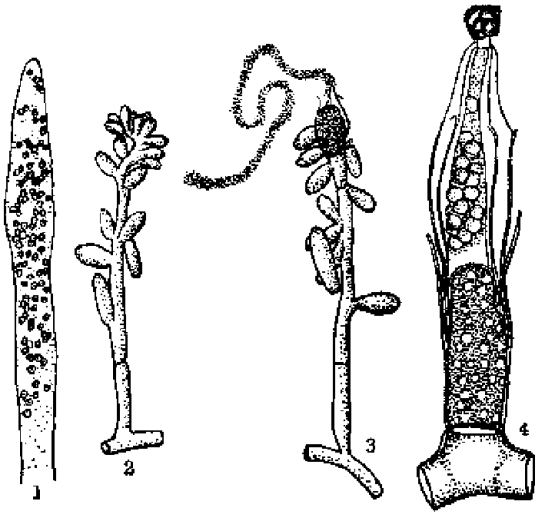


图 73 盖霉科 (Ascoideaceae)

1. 白色双足囊菌 (*Dipodascus albidus* Lag.) 的幼子囊(Juel)。2—4. 红色盖霉(*Ascoidea rubescens* Brefeld): 2. 孢囊梗和孢子; 3. 孢子从孢囊梗上的子囊顶端释放出来; 4. 子囊层出(Brefeld)。

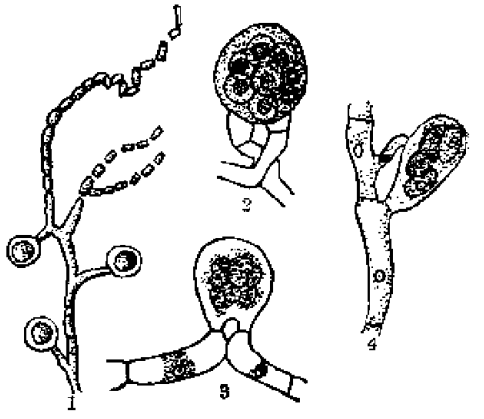


图 74 内孢霉科 (Endomycetaceae)。

1. 无性生殖: 隐蔽内孢霉[*Endomyces decipiens* (Tul.) Reess]的节生孢子和厚垣孢子。2—3. 同形配偶式的有性生殖: 2. 白色单囊菌(*Eremascus albus* Eidam) 的子囊, 3. 育子单囊菌(*E. fertilis* Stoppel) 的子囊。4. 异形配偶式的有性生殖: 马氏内孢霉 (*Endomyces magnusii* Ludw.) 的子囊 (1. Brefeld; 2. Eidam; 3—4. Guieliermond)。

1. 产生粉孢子或芽细胞 ……2
2. 产生粉孢子, 子囊内含 4 个或更少的孢子……2. 内孢霉属 [*Endomyces* Reess] (图 74:1, 4)
2. 产生芽细胞 ……3
3. 子囊从菌丝产生……3. 拟内孢霉属[*Endomycopsis* Dekker] (112页)
3. 子囊从分枝的子囊梗芽生成, 或层出形成头状子囊丛……4. 头囊霉属 [*Ascocybe* Wells]

拟内孢霉属 [*Endomycopsis* Dekker]

拟内孢霉属兼具有分隔的菌丝和芽生。子囊孢子帽形、镰刀形、土星形、圆形或者卵圆形。

肋状拟内孢霉 [*E. fibuliger* (Lindn.) Dekker] 此菌曾经用来酿酒, 这种酒含酒精少, 但有特殊的香味。这个种能发酵淀粉, 适用于制造米酒。它也适于压榨酵母的制造, 干物量达耗用的葡萄糖量的 40%。

有些种的无性世代被列入假丝酵母属 [*Candida*]。季氏假丝酵母 [*C. guilliermondii* (Cast.) Lang. et Guerra]和季氏假丝酵母膜醭变种[*C. guilliermondii* var. *membranaefaciens*] 分别为季氏拟内孢霉 [*Endomycopsis guilliermondii* Wickerham et Burton] 和乌迈拟内孢霉 [*E. ohmeri* Etchells et Bell] 的无性世代。*Trichosporon pullulans* (Lindn.) Diddens et Lodder 是荣盛拟内孢霉 [*Endomycopsis vernalis* (Ludwig) Dekker] 的异名。

蚀精霉科 [Spermophthoraceae]

棉蚀精霉 [*Spermophthora gossypii* Ashby et Now.] 本科仅有一属棉蚀精霉一种, 生于棉花的种子上。单元菌丝无隔膜, 有时在侧面生芽孢。有性生殖时菌丝近顶端处膨大, 生

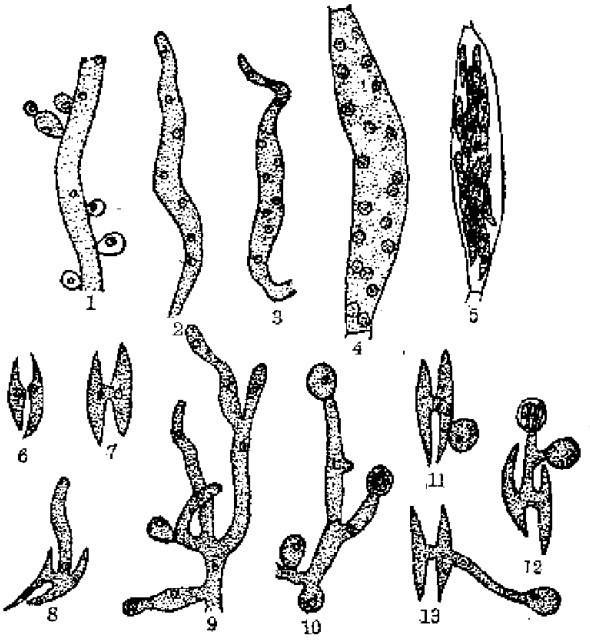


图 75 蚀精霉科(Spermophthoraceae)：棉蚀精霉(*Spermophthora gossypii* Ashby et Now.)

1. 无隔的菌丝，上生芽孢；2—5. 配子囊形成的过程；6—7. 两个配子的配合；8. 配合后形成双价菌丝；9. 双价菌丝体；10—13. 子囊的形成(Guilliermond)。

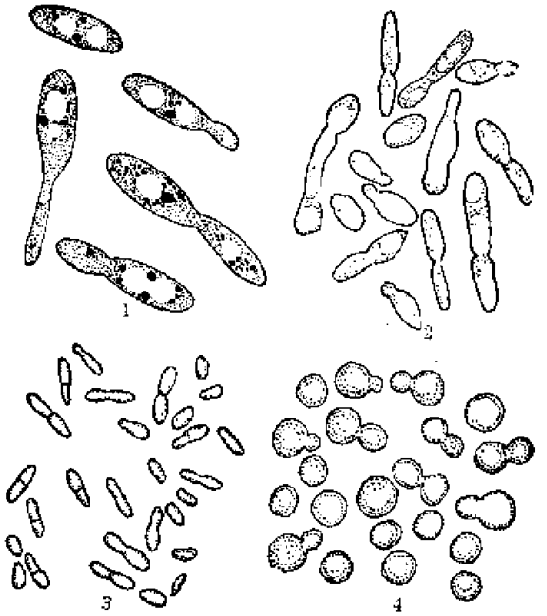


图 76 隐球酵母科 (Cryptococcaceae)(一)

1. 橙黄红酵母[*Rhodotorula aurantiaca* (Saito) Lodder]的芽生细胞；2. 柠檬形克氏酵母[*Klöckera apiculata* (Reess emend Klöcker) Janke]在麦芽膏培养 3 天菌落中的芽生细胞；3. 卵形鞍孢酵母[*Pityrosporum ovale* (Bizzozero) Cast. et Chalmers] 在麦芽膏培养 5 天菌落中的细胞和芽生细胞；4. 新型隐球酵母[*Cryptococcus neoformans* (Sanfelice) Vuillemin] 在麦芽膏培养 3 天菌落中的细胞和芽生细胞(1. 见 Курецов et al.；2—4. Lodder]。

隔膜与菌丝分隔，产生多数梭形的配子；配子成对结合，从接合管或合子的其他部分生出短单枝或分枝的双倍体菌丝；菌丝有隔膜，顶端产生近圆形的子囊，内含 8 个孢子(图 75)。

隐球酵母科 [Cryptococcaceae]

子囊世代未发现的酵母菌，归入此科。

营养体是芽细胞，但也形成假菌丝、真菌丝或节孢子(图 76, 77)。细胞无色或类于胡萝卜素的颜色。呼吸作用氧化型或兼有发酵力。可分为 3 个亚科：

1. 细胞无色 ……2
1. 细胞黄色或红色，偶尔形成假菌丝……1. 红酵母亚科 [Rhodotoruloideae]
   一个属……红酵母属 [*Rhodotorula* Harrison] (114页)
   2. 不形成节孢子，偶尔形成假菌丝或菌丝……2. 隐球酵母亚科 [Cryptococcoideae] (114页)
   2. 形成节孢子、假菌丝和菌丝……3. 毛孢酵母亚科 [Trichosporoideae]
   一个属……毛孢酵母属 [*Trichosporon* Behrend] (117页)

红酵母亚科 [Rhodotoruloideae]

本亚科有一个红酵母属 [*Rhodotorula* Harrison] (图 76：1)。红酵母属和隐球酵母属 [*Cryptococcus*] 很相象，但它能在非酸性的基物上合成淀粉和红色或黄色的类胡萝卜素。浸蚀红酵母 [*R. macerans* Sonne Frederiksen] 分泌果胶酶力强，用于沤麻。

隐球酵母亚科 [Cryptococcoideae]

本亚科分为 7 个属：

1. 无性繁殖芽殖式，芽生从三极或多边发生，细胞三角形或卵形，不发酵……1. 三角酵母属 [*Trigonopsis* Schachner]
1. 芽生从两极发生 ……2
1. 芽生多边生 ……3
   2. 细胞柠檬形，发酵……2. 克勒克氏酵母属 [*Klöckera* Janke] (114页)
   2. 细胞卵形或瓶形，不引起发酵……3. 麸孢酵母属 [*Pityrosporum* Sabour] (115页)
3. 营养细胞有荚膜，不形成假菌丝或菌丝，不发酵；在酸性培养基上形成淀粉状物质……4. 隐球酵母属 [*Cryptococcus* Kützing] (115页)
3. 营养细胞无荚膜 ……4
   4. 不形成假菌丝或菌丝，发酵……5. 球拟酵母属 [*Torulopsis* Berl.] (115页)
   4. 形成假菌丝 ……5
5. 细胞圆形、卵形或尖拱门状，假菌丝不发达，产生酸，能发酵……6. 酒香酵母属 [*Brettanomyces* Kuff. et V. Laer] (116页)
5. 假菌丝发达，偶尔形成菌丝，发酵或不发酵……7. 假丝酵母属 [*Candida* Berkhout] (116页)

克勒克氏酵母属 [*Klöckera* Janke]

孢子柠檬形，有些种是有孢汉逊酵母属 [*Hanseniaspora*] 的无性世代。柠檬形克勒克氏酵母 [*K. apiculata* (Reess emend. Klöcker) Janke] 最普通，在花和果实以及土壤中都可发现(图 76:2)。

麸孢酵母属 [*Pityrosporum* Sabour]

卵形麸孢酵母 [*P. ovale* (Bizz.) Cast. et Chalmers.] 此种历来被认为能引起皮肤病，特别是引起头垢，但是近来的实验结果证明它没有什么致病能力。它在组织内形成的细胞较小，2～3×0.8～1.5 微米；在培养中的细胞较大，4～5×2～3 微米(图 76:3)。它有一个生理上的特点就是它的生长必须有脂肪的供应。

隐球酵母属 [*Cryptococcus* Kützing]

细胞圆形或卵形，芽芽多边生；外有荚膜；在酸性培养基上产生淀粉状物质，不发酵。

新型隐球酵母 [*C. neoformans* (Sanfelice) Vuill.] 新型隐球酵母是一种分布广泛而为害严重的人、畜共患病原菌，主要引起慢性的但是致命性的脑膜炎等中枢神经的病害，也能侵害肺、舌或皮肤。除为害人外，还可以为害家畜，例如牛的乳腺炎和马的一种鼻病。有人认为发现了它的有性世代产生单个(每个子囊内)表面有瘤状突起的子囊孢子，应该归入德氏酵母属 [*Debaryomyces*]，而命名为新型德氏酵母 [*D. neoformans* (Sanfelice) Redaslii, Cifferi et Giordano]；但这种关系尚未完全证实。由于有些人研究此菌时常独自命名，以致此菌有异名 68 个之多：用于无性世代最普通的有人体隐球酵母 [*Cryptococcus hominis* Vuill.]、解体球酵母 [*Torula histolytica* Stoddard et Cutler]、鼻生球酵母 [*T. nasalis* Harrison]、新型球拟酵母 [*Torulopsis neoformans* Sanfelice]。用于有性世代的有人体德氏酵母 [*Debaryomyces hominis* (Vuill.) Todd et Herrmann] 和新型德氏酵母 [*D. neoformans* (Sanf.) Red, Ciff. et Giord.]。

营养细胞圆形或短卵形，4～7.5×4～6.5 微米，单独或成对(图 76:4)。在麦芽汁中沉淀，表面有环状浮膜，或在较长时期后形成薄浮膜。不发酵。能利用葡萄糖、果糖、甘露糖、半乳糖、蔗糖和麦芽糖等做碳源；也能利用硫酸铵、天门冬素、尿素或蛋白胨做氮源。在含乙醇的基物中生长良好；琼脂划线培养的菌落带黄色，柔软，湿润，有反光，粘膜状，平滑，边缘平整。在病组织中菌细胞外有厚荚膜。

本菌可从外界物质如土壤、鸟兽屎，特别是鸽屎中分离出来，这些可能是人和家畜发病的病菌来源。

白色隐球酵母 [*C. albidus* (Saito) Skinner] 能分泌大量的果胶酶，用来沤麻。

球拟酵母属 [*Torulopsis* Berlese]

球拟酵母属可能是一些产生孢子的属如酵母属 [*Saccharomyces*]，德氏酵母属 [*Debaryomyces*] 或汉逊酵母属 [*Hansenula*] 的配子或无性世代(图 77:1)。它不产生淀粉，能发酵。有些种能在渗透压极高的物质上生长，如棕枣球拟酵母 [*T. dattila* (Kluyver) Lodder]，可在棕枣上生存。光滑球拟酵母 [*T. glabrata* (Anderson) Lodder et de Vries]，能在浓缩的桔汁中生存。炼乳球拟酵母 [*T. lactis-condensi* (Hammer) Lodder et Kreger- V. Rij]，能使炼乳变质；能在含盐 15～20% 的基物上生长。木兰球拟酵母 [*T. magnoliae* Lodder et Kreg.-V. Rij]，能在花蜜内生长。星形球拟酵母 [*T. stellata* (Kr. et Krumbh.) Lodder] 和杆状

球拟酵母 [*T. bacillaris* (Kr. et Krumbh.) Lodder] 能在含糖 55% 的苜蓿蜜内生长。

光滑球拟酵母 [*T. glabrata* (Anderson) Lodder et de Vries] 常从人身上获得，可侵染鼠类。鼠肝球拟酵母 [*T. pintolopesii* Van Uden] 曾从小鼠的肝和脾分离出来。

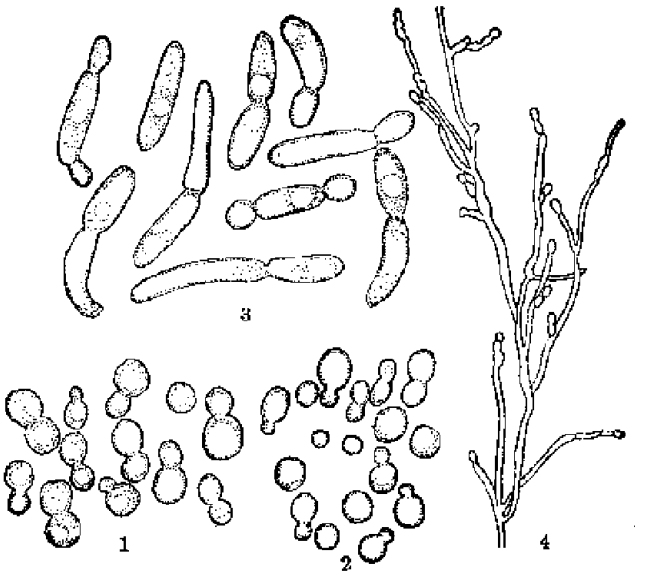


图 77 隐球酵母科(二)

1. 小突球拟酵母 [*Torulopsis colliculosa* (Hartmann)Sacc.] 在麦芽浸膏培养 3 日菌落中的细胞和芽细胞。2. 白色假丝酵母 [*Candida albicans* (Robin) Berkhout] 在麦芽浸膏培养 3 日菌落中的细胞和芽细胞。3—4. 芽毛孢酵母 [*Trichosporon pullulans* (Lindner) Diddens et Lodder]：3. 在麦芽浸膏培养 3 日菌落中的细胞和芽细胞；4. 马铃薯琼脂载玻片培养的菌体(1, 3—4. Lodder；2. 见 Курсанов et al.)。

酒香酵母属 [*Brettanomyces* Kuff. et V. Laer]

本属可引起啤酒的后熟发酵。

假丝酵母属 [*Candida* Berkhout]

本菌形成假菌丝、有隔的菌丝芽和厚垣孢子。

白假丝酵母 [*C. albicans* (Robin) Berkh.] 这是婴儿鹅口疮的病原菌。有关它的研究做得最多，异名竟达 172 个之多。常存在于人畜的粘膜和皮肤上。在环境对人畜不利时，特别是用抗生素治疗过的，这种菌可以侵害寄主的口腔、皮肤、指甲、气管、肺、阴户和食道等器官。也常在家禽的嗉囊中发现。形态变异很大，有时菌丝和厚垣孢子都缺；在氧气和养分都贫乏时可刺激这两种器官的形成。培养基上的菌落也有光滑(S)和粗糙(R)两种类型(图 77:2)。也能从植物的花[乌来木(*Ulex* sp.)]、叶[桃金娘(*Myrtus*. L.)]和土壤中分离出来。

半光假丝酵母 [*C. parapsilosis* (Ashf.) Lang et Talice]、皱褶假丝酵母 [*C. rugosa* (Anderson) Diddeno et Lodder]、解脂假丝酵母 [*C. lipolytica* (Harrison) Diddens et Lodder]，都有分解脂肪的酶；后两种兼能侵染皮肤和指甲。

糙酵假丝酵母 [*C. mycoderma* (Reess) Lodder et Kreger -V. Rij] 它能在啤酒、葡萄酒、渍黄瓜、生面、发酵的可可和制革液中发生，引起不良的变化。克柔氏假丝酵母 [*C. krusei* (Cast.) Basgal] 的特性与糙酵假丝酵母同。

华丽假丝酵母 [*C. pulcherrima* (Lindner) Windisch] 能合成大量脂肪。

产朊假丝酵母 [*C. utilis* (Henneb.) Lodder et Kreger -V. Rij = *Torula utilis* Henneb.] 是主要的食用酵母和饲料酵母。营养细胞卵形(在麦芽汁中)，5～9×3～5.5微米，产生沉淀和环状薄浮膜。划线培养菌落灰黄色，软，光滑，边缘平整；形成假菌丝，但不发达，树状分枝。发酵葡萄糖、蔗糖、1/3棉子糖；不发酵半乳糖、麦芽糖和乳糖。能利用葡萄糖、蔗糖和麦芽糖；不能利用半乳糖和乳糖。能利用硝酸盐和五碳糖、造纸工业中的废液、糖汁和分解木材所产生的糖类物质，而产生大量富含蛋白质和维生素乙的干酵母。

热带假丝酵母 [*C. tropicalis* (Cast.) Berkh.] 株系中有的能利用木糖，用作饲料酵母。

某些假丝酵母的种是酵母属 [*Saccharomyces*] 和汉逊酵母属 [*Hansenula*] 的无性世代。

毛孢酵母亚科 [Trichosporoideae]

本亚科有一个毛孢酵母属 [*Trichosporon* Behrend]。

茁芽毛孢酵母 [*Trichosporon pullulans* (Lindner) Diddens et Lodder = *Endomycopsis vernalis* (Ludw.) Dekker] 能合成大量的脂肪，占酵母干重的40%（图77:3—4）。皮生毛孢酵母 [*T. cutaneum* (deBeurm., Gougerot et Vaucher) Ota]，侵害人的皮肤。

掷孢酵母科 [Sporobolomycetaceae]

小孢子成熟时强力弹入空中的酵母菌归入本科。营养体为茁芽细胞，假菌丝或真菌丝。它们都能形成水脱孢子 (ballistospore)。水脱孢子常不对称地生在小梗上，成熟后强力弹入空中。包括5个属：

1. 营养体以茁芽为主 ……2
1. 营养体为菌丝，不形成茁芽……3
1. 营养体为菌丝，有锁状联合，在年幼的菌落中可生茁芽；细胞双核……
……1. 双核丝酵母属 [*Sporidiobolus* Nyland]
2. 形成假菌丝和菌丝，孢子肾脏形或镰刀形……2. 掷孢酵母属 [*Sporobolomyces* Kluyver et V. Niel]
2. 不形成假菌丝或菌丝，孢子对称，圆形或卵形……3. 布勒酵母属 [*Bullera* Derx]
3. 水脱孢子镰刀形……4. 铁支酵母属 [*Tilletiopsis* Derx]
3. 水脱孢子形状不对称，一面微弯；菌丝有锁状联合……5. 易德毛酵母属 [*Itersonilia* Derx]

本科菌类多数有产生茁芽和形成酵母状菌落的特征，因此有人将它们和酵母菌放在一起。但某些成员的菌丝上产生锁状联合，有的菌丝细胞含双核，尤其是它们产生水脱孢子和放射孢子的方式与担子菌相似，故有些人认为它们应归入担子菌。

外囊菌目 [Taphrinales]

寄生，专化性强。菌丝一般生在寄主细胞间，有隔膜，并可分枝，细胞多双核。子囊从菌丝顶端形成或先由菌丝细胞在角质层下形成一层厚膜的产囊细胞。产囊细胞以后伸长分为双细胞，上部的发育为子囊，下部的成为足细胞。子囊圆筒形，平行排列成栅栏状，无包被，也无侧丝，含孢子 8 个；孢子能芽殖。包括一个外囊菌科 [Taphrinaceae]，一个外囊菌属 [*Taphrina* Fr.] (图 78)。

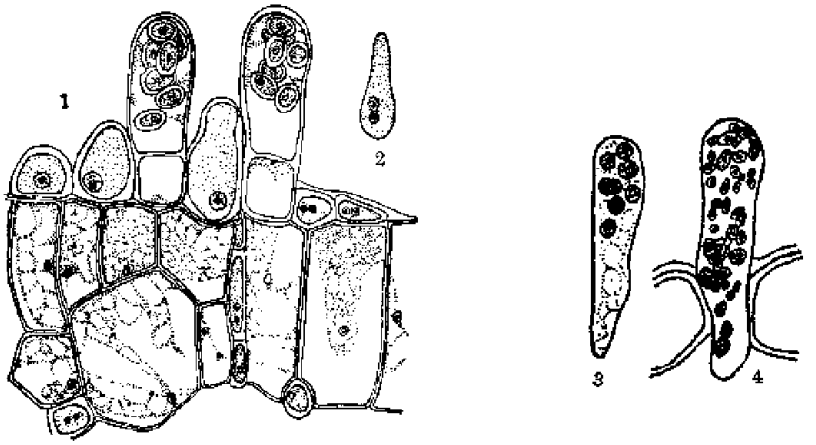


图 78 外囊菌科 (Taphrinaceae)

1—2. 桃缩叶病菌 [*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.]：1. 受害桃叶的切面图；2. 萌发的孢子。3—4. 委陵菜叶肿外囊菌[*T. potentillae* (Farl.) Johns.]：3. 成熟的子囊，没有基部细胞；4. 子囊孢子在子囊内已生芽胞(Martin)。

现在归入外子囊菌属的真菌往常分为几个属：一种分法是将子囊生在表皮上的归入外囊菌属；而将子囊生在表皮细胞间的归入皮内外囊菌属 [*Magnusiella* Sodebeck]。另一种分法是将子囊含孢子 4～8 个的归入八孢外囊菌属[*Exoascus*]；而将子囊含多于 8 个孢子的归入多孢外囊菌属[*Taphrina*]。还有一种分法是将菌丝在寄主内是扩散性的，可以在受病部分越冬引起整个受病枝的叶或其他器官膨大的归入八孢外囊菌属[*Exoascus*]；而将菌丝一年生，引起枯斑和卷曲的归入多孢外囊菌属 [*Taphrina*]。此后，某些人认为寄主反应不足以构成属间的区别，而且这种区别也常常不是绝对的。例如含有 8 个以上的孢子的子囊在刚成熟时也只含有 8 个孢子，其后由孢子在子囊内芽生而成为许多孢子的。因此都将它们并入外囊菌属[*Taphrina*]。

本属菌类的专化性强，因而寄主关系也成为分类的重要依据之一。

桃缩叶病菌 [*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.] 子囊在寄主叶片的角质层下开始形成，有足细胞，大 17～56×7～15 微米，常含孢子 8 个。孢子亚球形，直径 3～7 微米，有时在子囊内产生芽孢子(图 78:1—2)。在培养基上形成酵母状菌落。

主要寄生于桃树 [*Prunus persica* Stokes]，此外还有杏 [*Prunus armeniaca* L.]、李 [*Prunus salicina* Lindl.] 和梅 [*Prunus mume* Sieb. et Zucc.]，此菌使叶的全部或一部分

皱褶肥肿，幼枝短缩肿大。肥肿部分淡绿色或胭红色，表面生一层白粉状的子囊层。寄主中的菌丝未必是多年生的，因在休眠期喷药可将此病完全制止，由此可以认为初次侵染的病菌是外来的。

此菌在国内分布普遍。

李囊果病菌 [*T. pruni* (Fuckel) Tul.] 菌丝多年生。子囊在叶片的角质层下形成，细长，圆筒形或棍棒形，大 24～80×10～15 微米；足细胞基部宽阔（10～20×8 微米），内含孢子 8 个。孢子球形，可在子囊中产生芽孢子。

寄生于李 [*Prunes salicina* Lindl.]、山樱桃 [*P. tomentosa* Thunb.]、短柄樱桃 [*P. brachypoda* Batalin]、豆樱 [*P. incisa* Thunb.]、黑刺李 [*P. spinosa* L.] 等植物。为害果实，使膨大而呈畸形，向一方弯曲，病果大小为 1～5×0.5～2 厘米；因所含的核不发达成为空囊状，青白色或带红色，到病害末期表面生白色粉末状的子囊层。叶和幼梢间或也能受害，使之肥肿伸长和歪曲。

在我国分布不普遍，仅在东北和西南高原发现。

李囊果病菌稠李变种 [*T. pruni* var. *padi* Jacz.] 子囊 30～35×11 微米；引起稠李 [*P. padus* L.] 果实变形。

樱桃丛枝病菌 [*T. cerasi* (Fuckel) Sadeb.] 菌丝多年生。子囊在角质层下形成，圆筒形至棍棒形，大 17～53×5～15 微米，有足细胞，每子囊有孢子 8 个；孢子拟球形至椭圆形，大 3.5～9×3～7 微米。

为害樱桃 [*Prunus pseudocerasus* Lindl.] 引起丛枝，病枝直立向上，叶片小形，边缘向下卷曲，一部分呈黄绿色或带红色，以后在叶背形成白粉状的子囊层。

曾在辽宁发现过。

梨叶泡外囊菌 [*T. bullata* (Berk) Tul.] 子囊破寄主的表皮而出，棍棒形，大 26～40×8～12 微米，足细胞大 8～15×8～12 微米，每子囊有孢子 8 个；孢子无色，球形，直径 3～5 微米，可在子囊中发芽。

为害沙梨 [*Pyrus serotina* Rehd.] 叶，病部肥肿隆起如泡疹状，初绿色，后成苍白色。子囊在病叶的下表面形成，呈白粉状层被。

在辽宁、河南、贵州发现过。

姜叶斑外囊菌 [*T. maculans* Butl.] 菌丝生于寄主细胞内。子囊生在病叶的上表面，含孢子 8 个。寄生于郁金 [*Curcuma longa* L.] 和姜，引起黄斑，对郁金为害较大。在印度发现。

杨叶肿外囊菌 [*T. populina* Fr.] 子囊基部组织在寄主表皮组织间，与子囊之间无横隔膜；子囊层因子囊成熟后含有黄色油状物而呈金黄色；子囊主要在病叶下表面产生，50～98×15～25 微米，内含很多的小形芽孢子。病部正面有时呈银灰色。

寄生于黑杨 [*Populus nigra* L.] 及其他杨属植物 [*Populus* spp.]，引起大形肥肿斑块。

桦丛枝外囊菌 [*T. betulina* Rostr. = *T. turgida* (Sadeb.) Giesenhagen] 子囊圆筒形，45～55×15 微米，生在病部的下表面；孢子直径 5 微米；常产生芽孢子。

寄生于桦[*Betula* L.]，引起丛枝。幼枝得病可致死亡，也侵害丛枝或其他部分的叶片。

栎叶肿外囊菌 [*T. caerulescens* (Desm. et Mont.) Tul.] 子囊在病斑下表面的表皮组织内形成，大 55～70×15～20 微米，无足细胞，内含多数由子囊孢子产生的芽孢子。

寄生于许多栎属 [*Quercus* L.] 植物引起泡状肿大。

榆叶肿外囊菌 [*T. ulmi* (Fuckel) Johans.] 子囊圆筒形至卵形，12～20×8～10 微米；足细胞宽大，3～8×15～20 微米。

寄生于榆[*Ulmus* L.]叶，引起轻度肿大的斑块，先呈灰色或黄色，后变为褐色或黑色。

鹅耳枥缩叶外囊菌 [*T. carpinii* Rostrup] 子囊生在病叶下表面，无足细胞，25×8～12 微米。

寄生于鹅耳枥 [*Carpinus kawakamii* Hay.] 的叶片，病叶变黄。见于山西。

委陵菜叶肿外囊菌 [*T. potentillae* Johans.] 菌丝生在寄主的表皮下，分枝从寄主的表皮细胞间伸出表面而形成子囊。子囊棍棒形，基部细长，在寄主的表皮细胞间 40～60×10 微米（图 77:3 -4）。由于子囊生在寄主的表皮组织内的特点，此菌曾被命名为 *Magnusiella potentillae* Sadeb. 是本属的模式种。

寄生于委陵菜 [*Potentilla* L.] 的叶片上，引起肿大，带红色或褐色；病斑上生粉末状的子囊层。

伞形科外囊菌 [*T. umbelliferarum* (Rost.) Sadeb.] 伞形科外囊菌和委陵菜叶肿外囊菌 [*T. potentillae* Johans.] 属同一类型，寄生于前胡 [*Peucedanum decursivum* Max.] 和防风 [*Ledebouriella seseloides* Wolff.]。

在我国东北发现。

本属的次要种列表如下：

菌　　名	寄　　主	足细胞	子　　囊	孢　子
凡氏外囊菌 [*T. westergreni* Sacc. et Syd.]	羊齿-雄体 [*Aspidium filix-mas* Sw.]	有	26×6 微米	—
杨四孢外囊菌 [*T. johansonii* Sad.]	欧洲山杨　　灰杨 [*Populus tremula* L.] [*P. canescens*]	—	92～115×16～25 微米	4 个
羊齿外囊菌 [*T. filicina* Rostrup]	羊齿-雌体 [*Aspidium filix famina*] 蟹毛蕨属 [*Dryopteris*]，红粉草[*Nephrodium*]	—	29～38×5～9 微米	—
桤木畸变外囊菌 [*T. alni-incanae* (Kühn) Magn.]	桤木属植物 [*Alnus* spp.]	无	40～50×10 微米	—

（续表）

菌名	寄主	足细胞	子囊	孢子
桤木叶面外囊菌 [*T. epiphylla* Ssdcb.]	灰桤木 [*Alnus incana* (L.) Moench]	有	35～40×15～20 微米	—
灰桤木叶肿外囊菌 [*T. iosquinetii* (West) Magn.]	胶桤木 [*Alnus glutinosa* Gaertn.]	有	31～37×6～7 微米	—
胶桤木叶斑外囊菌 [*T. sadebeckii* Johans.]	胶桤木	有	41～55×14～18 微米	—
矮北极桦外囊菌 [*T. nana* (Sadcb.)]	矮北极桦 [*Betula nana*]	有	18～24×7～9 微米	—
桦叶外囊菌 [*T. betulae* Johans.]	桦属植物 [*Betula* spp.]	有	40×8～12 微米	—
小囊桦叶外囊菌 [*T. autumnalis* Palm.]	桦属植物	有	15～27×6～9 微米	—
桦大囊外囊菌 [*T. carnea* Johans.]	桦属植物	无	44～80×14～30 微米	—
麦仙翁外囊菌 [*T. githaginis* Rostrup.]	麦仙翁 [*Agrostemma githago* L.]（系统性侵害）	—	48～58×30～45 微米	—
李卢氏外囊菌 [*T. rostrupianus* Sadeb.]	黑刺李 [*Prunus spinosa* L.]	有	35～40×6～8 微米	
李丛枝外囊菌 [*T. insitae* (Sad.) Johans.]	布拉斯李 [*Prunus insitda*]	有	25～30×8～10 微米	直径 3 微米
李囊果病菌开展变种 [*T. pruni* var. *divaricata*]	开展樱桃李 [*P. divaricata*]	—	—	—
被球孢外囊菌 [*T. acerinus*, Eliass]	挪威槭 [*Acer platanoides*]	有	15～23×9～12 微米	球形 直径 4～5 微米
槭耶氏外囊菌 [*T. jaczewskii* (Palm.)]	栓皮槭 [*A. campestre* L.]	有	〃	椭圆形 5～6×3～4 微米
槭多孢外囊菌 [*T. polyspora* Gohans.]	鞑靼槭 [*A. tataricum*]	无	33～47×12～13 微米	—
可可外囊菌 [*T. bussei* V. Fab.]	可可 [*Theobroma cacao* L.]	—	15～17×5 微米	2～5×2 微米

真子囊菌亚纲 [Euascomycetes]

多腔菌目 [Myriangiales]

本目菌类的子囊单独在子囊座内的子囊腔中形成，子囊腔排列不规则或成层；子囊多数圆形，壁厚，双层，含孢子 8 个；孢子多细胞，成熟后由于内壁的膨胀冲破外壁而被强力射出。

分为4个科：

1. 子囊排列不规则 ……2
1. 子囊在子座内排成一层 …… 1. 沙卡氏菌科 [Saccardiaceae] (122 页)
2. 子座胶质，由酵母状细胞组成 …… 2. 胶囊腔菌科[Atichiaceae] (122 页)
2. 子座不是胶质，由拟薄壁组织组成 ……3
3. 子座有坚实的外壳 …… 3. 痂囊腔科 [Elsinoaceae] (122 页)
3. 子座无坚实的外壳 …… 4. 多腔菌科 [Myriangiaceae] (127 页)

沙卡氏菌科 [Saccardiaceae]

1. 孢子双细胞 ……2
1. 孢子多细胞 ……1. 广囊多腔菌属 [*Eurytheca* de Seynes]
1. 孢子砖状分隔 ……3
2. 孢子无色 …… 2. 无色双胞多腔菌属 [*Leptophyma* Sacc.]
2. 孢子暗色 ……3. 暗色双胞多腔菌属 [*Allosoma* Syd.]
3. 孢子无色，子实体下有菌丝层 ……4
3. 孢子暗色 ……5
4. 子囊座有毛 ……4. 沙卡氏菌属 [*Saccardia* Cooke]
4. 子囊座光滑 ……5. 光座多囊腔菌属 [*Calolepsis* Syd.]
5. 子囊座有毛，下有菌丝层 ……6. 美盘多囊腔菌属 [*Calopeziza* Syd.]
5. 子囊座光滑 ……6
6. 子囊座下有菌丝层 ……7. 小网多囊腔菌属 [*Dictyonella* Höhn.]
6. 子囊座下无菌丝层 ……8. 喷孢多囊腔菌属 [*Anhellia* Rac.]

胶囊腔菌科 [Atichiaceae]

本科菌类的子座是胶质的，由酵母状细胞所组成；子囊近圆形，厚壁，在表层下排成一层。分为2个属：

1. 菌体不分枝，无分化的产囊部分 ……1. 拟藻多囊腔菌属 [*Phycopsis* Mang. et Pat.]
1. 菌体分枝，产囊部分膨大 ……2. 胶囊腔菌属 [*Atichia* Flotow.]

痂囊腔菌科 [Elsinoaceae]

子座生于寄主内，有较为坚实的外壳，产囊部分与内部子座组织无明显的分化。无性世代是产生分生孢子盘的痂圆孢属 [*Sphaceloma*]。有一个痂囊腔菌属 [*Elsinoë*] (图 79)。

痂囊腔菌属 [*Elsinoë* Racib.]

此属为植物病原菌，有的为害很严重。子座开始于寄主表皮细胞内或其下，由于角质层或表皮破裂而逐渐外露，它由无色或淡黄色的拟薄壁组织组成，中部疏丝组织状，外表有深色层，称为囊层被。每子囊座中的子囊腔数变异很大，分布不规则，与多腔菌属 [*Myriangium*] 相似，每子囊腔内都只含子囊一个。子座不发达时，子囊就象生在寄主组织内，球形至洋梨

形，壁双层，内层厚，顶部更为显著；外层薄而硬，破裂时内壁胀大，含孢子1～8个。子囊孢子无色，有隔膜3个，或4～5个，间或有1个或多个纵隔膜；孢子上部的细胞常较短而粗，萌芽时产生芽芽，也能形成芽管。

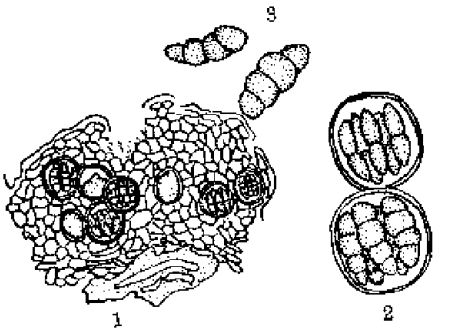


图79 痂囊腔科(Elsinoaceae)：复盆子痂囊腔菌[*Elsinoë veneta* (Burk.) Jenkins]
1. 子囊果；2. 子囊；3.子囊孢子(Burkholder)。

无性世代属于痂圆孢属[*Sphaceloma* de Bary]，菌丝密集成束，或栅栏状排列成为一层，有时扁平成为分生孢子盘，下部无色，上部逐渐着色，分散或连接成子座，上生分生孢子梗，常成为一层。分生孢子梗短，圆柱形，下宽上尖，单细胞或有一隔膜，与分生孢子等长或稍长，屈曲，有时分枝并有多数隔膜。分生孢子顶生，或生于顶侧，单生或数个成串，无色、无隔膜，卵形、椭卵圆形以至长椭圆形，两端各有油球一个，壁有胶质，单胞或多胞，黄色或褐色，光滑或粗糙。由于分生孢子的这些变异，这个属的菌曾被分别归入盘长孢[*Gloeosporium*]，芽枝霉[*Cladosporium*]或长隔孢霉[*Ramularia*]等属。有时也形成小而有厚胶层的、球形的、无色或黄色的小分生孢子，有的种还形成分生孢子器。分生孢子也能生芽芽或芽管。

侵害寄主时常形成与炭疽病相似的小斑点，中部常呈灰白色而边缘则为褐色或紫色，子座在中心部分形成。有时叶斑全不明显，只形成子座或在子座周围的寄主组织略为变色；斑点数量常多，可互相并合。病菌可引起寄主组织的增生而形成疮痂，被害部分除局部有增生反应外，在它周围的寄主组织的生长也受到抑制，因而引起器官的畸形。

在琼脂培养基上生长极慢，菌丝丛紧密而着色，如柑桔痂囊腔菌[*E. fawcettii*]的菌落似一团肉色的小痂。

寄生于果木的有：

柑桔痂囊腔菌 [*Elsinoë fawcettii* Bitancourt et Jenkins = 柑桔疮痂菌 (*Sphaceloma fawcettii* Jenk.)] 子座圆形或椭圆形，直径0.3～1毫米，鲜褐色或棕红色，后变为灰褐色，生于寄主表皮内，拟薄壁组织状；分生孢子梗圆筒形，有1～2隔膜，无色或暗色，12～22×3～4微米；分生孢子单胞无色，椭圆形或卵圆形，6～8.5×2.5～3.5微米。子囊座38～106×36～80微米，囊层被深褐色，拟薄壁组织状；子囊生在囊层被下的浅色组织中，球形至卵形，直径12～16微米；子囊孢子无色，长椭圆形，有1～3个隔膜，中央分隔处缢束，大10～12×5～6微米，上半部粗而短，下半部细而长。

寄生于酸橙[*Citrus aurantium* Linn.]、红桔[*Citrus deliciosa* Tenore]、柠檬[*Citrus lemon* (Burm. f.) Tanaka]，引起疮痂病，产生叶斑和果斑，大的可达3～4毫米，鲜褐色或棕红色，后变为灰褐色。

柑桔澳洲痂囊腔菌 [*E. australis* Bitan. et Jenk. = 甜橙疮痂菌 (*Sphaceloma fawcettii viscosa* Jenk.)，澳洲柑桔痂圆孢 (*Sphaceloma australis* Jenk.)] 子实层直径约40微米，暗色，表面常有一层胶质物；分生孢子梗有1～4细胞，6～18×4～5微米；分生孢子6×4微米；小分生孢子1～3×0.5微米。子囊座球形，有时不规则，直径40～120微米，灰

白色，内部组织无色或淡黄色；拟薄壁组织状；无明显的囊层被。子囊在子囊座的上部形成，球形至倒棍棒形，15～27×13～21 微米；子囊孢子无色，1～3 个隔膜，中央分隔处缢束，12～20×4～8 微米。

寄生于甜橙 [*Citrus sinensis* (L.) Osb.]、柠檬 [*Citrus lemon* (Burm. f.) Tanaka]、红桔 [*Citrus deliciosa* Tenore]。在南美洲发生。症状与柑桔痂囊腔菌在酸橙和红桔上所引起的相似。

这两个种的区别如下：(1) 柑桔痂囊腔菌的生长适温较低 (21℃ 左右)，而柑桔澳洲痂囊腔菌的较高 (26±℃)；(2) 后者的菌落上有大量胶质物产生，而前者则无；(3) 前者的菌落垫状，而后者的一般呈卷迭状；(4) 在各自的适温下培养一个月的菌落：后者的直径 19 毫米，葡萄酒色，而前者的直径则为 14 毫米，肉桂色。

柑桔深色痂囊腔菌 [*E. fawcettii-scabiosa* Jenkins] 子座的颜色较柑桔痂囊腔菌的为深，灰褐至灰黄色；分生孢子梗和分生孢子较大，分生孢子 10～17×2.5～5 微米。

为害柑桔 [*Citrus* L.]，引起疮痂病。发生于澳洲。

葡萄黑痘病菌 [*E. ampelina* (de Bary) Shear＝葡萄黑痘痂圆孢 (*Sphaceloma ampelina* de Bary)] 分生孢子盘淡褐色；分生孢子梗短，下宽上尖；分生孢子卵形或长椭圆形，4～6×2.5～3.5 微米，两端有油球各一。子囊无色；子囊孢子 4 个细胞，15～16×4～4.5 微米。

寄生于葡萄 [*Vitis vinifera* L.]，引起黑痘病，病斑生在茎、叶和果实上，小而多，圆形或椭圆形，中部灰白，边褐色，外围紫色或红褐色，直径 2～5 毫米，病果停止生长，僵缩于果梗上。

崖爬藤痂囊腔菌 [*E. viticola* Rac.] 子囊座由褐壁细胞组成，子囊球形或卵形，32×26～28 微米；子囊孢子长椭圆形，无色，3～4 个细胞，15～18×4～4.5 微米。

为害崖爬藤 [*Tetrastigma coriaceorum* Buitenzorg]。症状与葡萄黑痘病菌 [*E. ampelina*] 相近，但不侵害葡萄。

梨痂囊腔菌 [*E. piri* Jenkins = *Plectodiscella piri* Woronichin, *Gloeosporium pirinum* Pegl.] 子座点状，多生在叶面的表皮内，以后破表皮而出，直径 75～500 微米，高 35～145 微米，橄榄绿色；分生孢子卵形至圆筒形，无色，4～6×2.5～4 微米。子囊散生，广椭圆形，有短柄，顶部壁特厚，21～23×15～19 微米；子囊孢子 8 个，纺锤形，有 3 个隔膜，12～14×4.5 微米，两端略尖，无色。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.] 和梨 [*Pyrus* L.]，引起叶斑和果斑；斑点圆形、卵形或长圆形，直径 1～2 毫米，中心灰白色，上生小黑点，边缘红褐色。

复盆子痂囊腔菌 [*E. veneta* (Burk.) Jenkins = *Plectodiscella veneta* Burk., *Gloeosporium venetum* Speg.] 分生孢子椭圆形，单细胞，无色，5～7×2.5～3 微米。子囊散生于子囊座中，球形，直径 24～30 微米，含孢子 8 个；子囊孢子纺锤形至椭圆形，有隔膜 3 个，无色，18～21×6.5～8 微米 (图 79)。

寄生于复盆子 [*Rubus idaeus* L.]、悬钩子 [*R. palmatus* Thunb.] 等莓果。引起茎斑、叶斑、果实畸形或落果；病重时幼茎可能枯死。叶斑圆形、茎斑梭形，中心灰白色，边缘紫色，长达 6 毫米。

寄生于粮食作物的有：

甘薯痂囊腔菌 [*E. batatas* (Saw.) Viegas et Jenkins] 分生孢子盘直径 12～25 微米，由 1～2 层的拟薄壁组织细胞组成，细胞直径 4 微米；分生孢子梗长 6～8 微米；分生孢子长椭圆形，无色，单细胞，平滑，6～7.5×2.5～3.5 微米。子囊球形，15～16×10～12 微米；子囊孢子 4～6 个，无色，稍弯曲，有隔膜，大 7～8×3～4 微米。

为害甘薯 [*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]，引起缩芽病，在叶、叶柄和蔓的幼嫩部分产生小斑点；斑点圆形，黄褐色或红褐色。病重时可以引起叶卷缩和幼蔓黄萎。

寄生于蔬果的有：

洋扁豆痂囊腔菌 [*E. phaseoli* Jenkins] 分生孢子盘直径 140 微米；分生孢子梗不分枝，暗褐色，密集，0～1 隔膜，20×4 微米；孢子无色，卵圆形或椭圆形，10×4 微米。子囊卵形至椭圆形，40×30 微米；子囊孢子长椭圆形或香肠状，无色或带红褐色，3 个隔膜，中部间或有纵隔膜，13～15×5～6 微米；分隔处有缢束现象，萌发时可生芽管。

寄生于洋扁豆 [*Phaseolus limensis* Macf.]。在寄主地上部分引起小圆斑（直径 4 毫米），边缘紫褐色或肉桂色。

扁豆痂囊腔菌 [*E. dolichi* Jenk., Bitan. et Cheo] 分生孢子盘的皮层深褐色，内部黄色；分生孢子梗深色，成层，层厚的约 30 微米，有时达 50 微米，顶端尖，10×3.6～5.3 微米；分生孢子少，直径约 3.5 微米。在培养中形成的分生孢子球形（直径 2.5～3.5 微米）或椭圆形（3～4.6×1.5～1.8 微米），无色。子囊座从子座产生，垫状，拟薄壁组织状，直径 60～300 微米，厚达 100 微米；子囊排成一层或不规则，亚球形、洋梨形至椭圆形，20～32×15～22 微米；子囊孢子无色，1～3 个隔膜（未成熟），7～13×3～5.2 微米。

寄生于扁豆 [*Dolichos lablab* L.]。引起叶斑（直径达 4 毫米），茎斑（10×3 毫米），荚斑（直径 5 毫米）中心淡色，边缘黄色至紫褐色。

刀豆痂囊腔菌 [*E. canavaliae* Jenkins] 子囊座淡黄色，厚 10～38 微米；子囊棍棒形，有短柄，20～30×16～19 微米，排成一行；子囊孢子 8 个，无色或带黄色，有横隔膜，9～12×2.8～3.5 微米。

寄生于刀豆 [*Canavlia gladiata* DC.]。在叶、茎、荚等处引起小斑点，中心灰白，边缘褐色，直径 2～4 毫米。

培甘痂囊腔菌 [*E. randii* Jenkins et Bitancourt] 分生孢子座黄色转褐色，直径 50～150 微米；分生孢子梗深色，长 15～50 微米，下部与密丝组织相连，尖端无色；分生孢子无色，隔膜 0～1 个，8～15×4～5 微米。子囊座球形或卵形，深褐至黑色，直径 80～200 微米，厚 50～100 微米；囊层被褐色，内部拟薄壁组织状，无色或淡褐色；子囊球形或卵形，直径

14～21 微米；子囊孢子 4～8 个，隔膜 3 个，中间分隔处缢束，11～16×6～8 微米。

为害培甘 [*Carya pecan* Bit.]，病斑以叶上为多，圆形或不规则，直径 0.5～5 毫米，中央淡色，边缘紫褐色。

茶藨子痂圆孢 [*Sphaceloma ribis* Jenkins et Bitancourt] 此菌的有性世代 [*Elsinoë*] 还没有发现。孢子盘生于寄主表皮内，63×40 微米；分生孢子梗有 0～3 隔膜，长 15 微米；分生孢子球形，直径约 3 微米，或椭圆形，8×5 微米。

寄生于茶藨子 [*Ribes pauciflorum* Turcz.]。

寄生于经济作物的有：

茶叶疮痂病菌 [*E. leucospila* Bit. et Jenk.] 分生孢子梗 5.3～10.6×2.6～3.3 微米；分生孢子无色，单胞，4.6～7.9×2.0～4.6 微米。寄生于茶树，引起茶叶疮痂病。

蓖麻疮痂菌 [*Sphaceloma ricini* Jenkins et Cheo] 有性世代还没有发现。分生孢子盘黄色至琥珀色，厚 10～30 微米；分生孢子梗钻针形、圆筒形，一般不分枝，顶端尖，10～30×3～5 微米；分子孢子长圆形、卵形、椭圆形至梭形，10～15×2.6～4.5 微米。

寄生于蓖麻 [*Ricinus communis* L.]，引起叶斑，直径 2～3 毫米，叶脉上的斑点长形，10×1.5 毫米，可使病部生长停止而形成皱缩；叶柄和茎上的病斑 8×1.5 毫米。

樟痂囊腔菌 [*E. cinnamomi* Pollack et Jenkins] 分生孢子长圆形，单细胞，4～6×2～3.5 微米；分生孢子器直径约 20 微米，产生小分生孢子；小分生孢子 1.8～2.5×0.5 微米，带绿色，未见萌芽。子囊座直径 500 微米，高 40～80 微米；子囊排列紧密，亚圆形至卵形，20～36×12～20 微米；子囊孢子无色，隔膜 4～5 个，间或有一个纵隔膜，分隔处缢束，外面有胶质鞘，15～17×4～6 微米。

为害樟树 [*Cinnamomum camphora* Nees]，引起叶和叶柄发生斑点，茎上较少，直径 3 毫米，浅褐色至黑色，以后中心变灰白色，可脱落而成穿孔。

寄生于观赏植物的有：

蔷薇痂囊腔菌 [*E. rosarum* Jenkins et Bitancourt] 分生孢子 5～8×3～4 微米。子座薄壁组织状；囊层被由厚壁细胞组成，直径 40～160 微米，厚 40 微米；子囊球形或长圆形，18～30×12～20 微米；子囊孢子 1～3 个隔膜，中央缢束，10～14×5～7 微米。

寄生于蔷薇 [*Rosa multiflora* Thunb.]，引起叶斑和幹癌，病斑先紫色，后成褐色，围以紫色边缘，长径达 5 毫米。

玉兰痂囊腔菌 [*E. magnoliae* Miller et Jenkins] 分生孢子盘直径 20～40 微米，厚 12～24 微米；分生孢子梗颜色下部深而上部浅，20～45×4～5 微米，钻针形，0～1 隔膜；分生孢子单细胞，椭圆形无色，6～12×5 微米。子囊座亚圆形或垫状，直径 90～240 微米，厚 20～40 微米，拟薄壁组织状；囊层被厚 10～15 微米，由厚壁而暗色细胞组成；子囊分布不规则，1～2 层，球形至短椭圆形，无柄，17.5～30×14～20 微米；子囊孢子棍棒形至椭圆形，

有横隔3个，间有纵隔膜，9～14×3.5～6微米。

寄生于玉兰[*Magnolia denudata* Desr.]，引起叶斑，斑点圆形至不规则，直径达1.5毫米。

正木痂囊腔菌 [*E. euonymi-japonici* Jenk. et Bitan.] 子囊座球形或卵圆形，拟薄壁组织状，22～80×16～25微米；子囊球形，直径14～16微米；孢子无色，有隔膜3个，11～13×5～6微米。

寄生于正木[*Euonymus japonica* Thunb.]，在叶和茎上引起斑点，叶斑0.2～2毫米；茎斑0.5～3.5毫米，中心白色，边缘褐色。

常春藤痂圆孢 [*Sphaceloma hederae* Bitancourt et Jenkins] 有性世代尚未发现。分生孢子盘直径53～200微米；分生孢子梗束生，一至多细胞，18～80×14微米；分生孢子椭圆形，下大上小，8～11×5～6微米。

寄生于小叶常春藤[*Hedera helix* var. *baltica* Rehd.]，引起叶斑，直径0.2～4毫米。

车前子痂圆孢 [*Sphaceloma plantaginis* Jenk. et Bitan.] 有性世代尚未发现。子座厚约15微米；孢子盘直径15～65微米；分生孢子梗8～10×2.6～3.3微米；分生孢子球形至椭圆形，5～10×2～4微米，渐变成双细胞而有色。

寄生于车前草[*Plantago asiatica* L.]。

枸骨痂囊腔菌 [*E. ilicis* Plak] 子座42～112×21～42微米；分生孢子无色，单细胞，卵形至椭圆形，3.6～7×1.5～2.4微米。子囊洋梨形，24×14微米；子囊孢子长圆形，无色，有隔膜，8.5～12.5×3～4微米。

寄生于枸骨[*Ilex cornuta* Lindl.]，引起大小不同的叶斑和茎斑，斑点先褐色，后中心变为灰白色。

多腔菌科 [Myriangiaceae] (图80)

1. 子实层有界限，生在不孕部之上；孢子无色，壁砖状分隔……2
1. 子囊不规则地散布在子座内……3
2. 子囊座中部有一个生在基质内的柄，四周有菌丝层……1. 有柄多腔菌属 [*Angatia* Syd.]
2. 子囊座无柄，无菌丝层……2. 多腔菌属 [*Myriangium* Mont. et Berk.] (128页)
3. 孢子双细胞，褐色……3. 伯氏多腔菌属 [*Butleri* Sace.]
3. 孢子多细胞，只有横隔膜……4
3. 孢子壁砖状分隔……5
4. 孢子无色……4. 层囊腔菌属 [*Ascostratum* Syd.]
4. 孢子褐色……5. 草野多腔菌属 [*Kusanoa* P. Henn.]
5. 孢子无色或稍稍有色；子囊座由密丝组织组成……6. 丝座多腔菌属 [*Ascomycetella* Sace.]
5. 孢子暗色……6
6. 子囊座肉质，红褐色，球形，由薄壁组织组成；孢子无色至红褐色……
……7. 肉座多腔菌属 [*Uleomyces* Henn. = *Myriangina* (Henn.) Höhn.] (图80:1)

6. 子囊座膜质，暗色，碟形；孢子暗色……8. 小可氏多腔菌属 [*Cookella* Sacc.]

子囊座具有黑色胶质壳的胶粘多腔菌属 [*Myxomyriangium* Theiss.] 也可归入本科或另立一科。

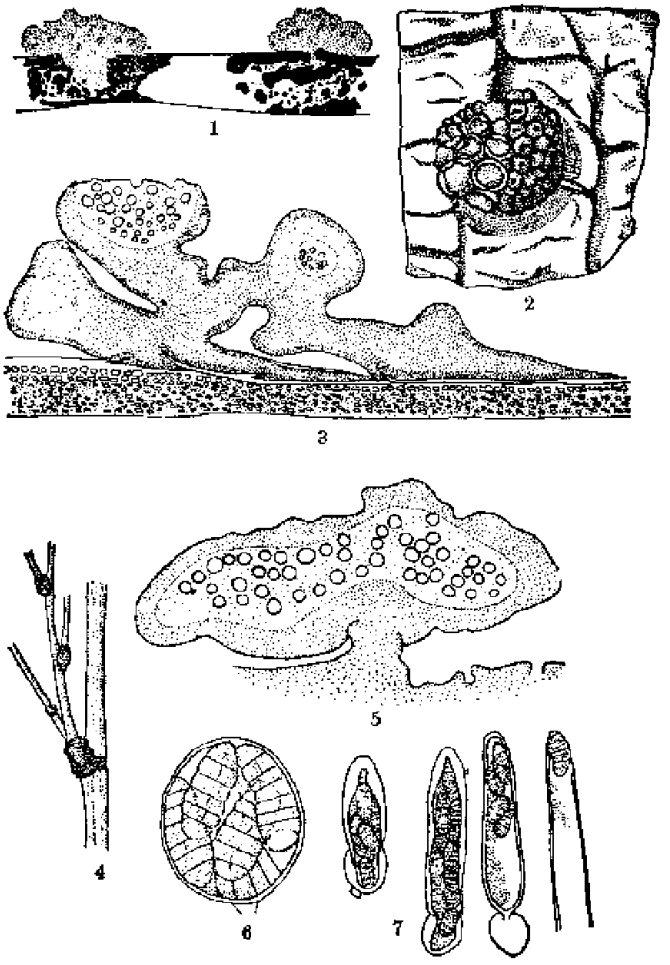


图 80 多腔菌科(Myriangiaceae)

1. 圭亚那拟草野多腔菌 [*Ulecmyces*(*Kusanoöpsis*)*guianensis* Stev. et Weedon] 的子座。2—3. 白氏多腔菌(*Myriangium duriaei* Mont. et Berkeley)：2. 一群子实体；3. 幼子实体的剖面。4-7. 竹多腔菌[*M. haraeanum* (Hara) Tai et Wei]：4. 寄生在竹上的竹多腔菌；5. 子实体的剖面；6. 成熟的子囊；7. 子囊孢子的释放(1. Stevens et Weedon; 2—3. Millarder; 4—7 戴)。

多腔菌属 [*Myriangium* Mont. et Berk.]

竹多腔菌 [*Myriangium haraeanum* (Hara) Tai et Wei] 子囊座黑色，半圆形，常聚生，直径 1～3 毫米，分为两层：上层由 2～3 细胞层组成，壳状，下部为产生子囊腔的拟薄壁组织；下层为由平行菌丝所组成的不孕层。子囊腔群集，为拟薄壁组织所分隔，圆形至卵形，产生子囊一个。子囊亚球形至长圆形，35.7～49.35×34～44.65 微米，含孢子 8 个，遇水即迅速地伸长，壁厚有两层。子囊孢子带黄色，短梭形，微弯，有隔膜 5～7 个，分隔处略缢束，32.9～44×14.10～16.45 微米(图 80:4—7)。

寄生于观音竹 [*Bambusa multiplex* (Lour.) Raeuch.]、淡竹 [*Phyllostachys puberula* Munro] 和刚竹属植物 [*Phyllostachys* spp.] 的叶鞘基部，成黑色突起。

曲霉目 [Eurotiales]

多数腐生，少数寄生于人、畜，有的引起植物产品的腐烂，生于地上或地下、兽蹄、鸟羽或粪便上。分生孢子常串生或单独生成。子囊壳有发达程度不同的包被，无孔口；子囊排列不规则，一般短而宽阔，壁早期融解，含子囊孢子 8 个；子囊孢子外表光滑或有花纹。可分为 6 个科：

1. 子囊果由一团疏松交错的菌丝所组成，没有明显的包被…… 1. 裸囊菌科 [Gymnoascaceae] (129 页)
1. 子囊果有明显的包被 ……2
2. 包被薄，由营养细胞壁转变而来…… 2. 球囊菌科 [Ascosphaeriaceae] (131 页)
2. 包被厚，由菌丝交织而成……3
3. 子囊果无柄，小型……4
3. 子囊果有柄，大型而生在地下……5
4. 包被炭质，成熟时沿已有的缝裂开成小块……3. 头囊菌科 [Cephalothecaceae] (132 页)
4. 包被拟薄壁组织状，缓慢而不规则地裂开…… 4. 曲霉科 [Eurotiaceae] (132 页)
5. 子囊果有柄，小型至中型，包被坚韧，上方开口 …… 5. 甲爪团囊菌科 [Onygenaceae] (135 页)
5. 子囊果大型，生于地面下，不裂开…… 6. 大团囊菌科 [Elaphomycetaceae] (135 页)

裸囊菌科 [Gymnoascaceae]

本科菌类多生长于土内、腐朽的植物、兽粪、羽毛、爪甲、皮革和罐藏果蔬上。近来发现某些引起人、畜皮肤病的真菌，它们的有性世代属于此科，在培养中的形状与本科也相近似，因而有人将大部分皮肤病菌在没有发现它们的有性世代时就归入本科；但两者之间的关系，确已证明的还是少数。子囊果为一团疏松交错的菌丝所组成，无坚实的包被，无孔口（图 81）。分为 13 个属：

1. 包被菌丝壁薄与营养菌丝相似，或不存在……2
1. 包被菌丝壁厚与营养菌丝有显著的区别 ……6
2. 包被菌丝不存在 ……3
2. 包被菌丝存在，薄壁……4
3. 无性世代的分生孢子生在瓶梗青霉 [*Paecilomyces*] 型的瓶形小梗上……
……1. 丝衣霉属 [*Byssochlamys* Westling] (131 页)
3. 无性世代发生或不发生，绝不在瓶形小梗上产生分生孢子……
……2. 假珠网霉属 [*Pseudoarachniotus* Kuehn]
4. 子囊孢子无色或淡色 ……5
4. 子囊孢子褐色或紫褐色 ……3. 潜囊菌属 [*Amauroascus* Schröt.]
5. 菌丝细，直径仅 1 微米左右，附属丝卷曲松弛呈钩状…4. 曲丝裸囊菌属 [*Spiromastix* Kuehn et Orr]
5. 菌丝粗，附属丝卷曲紧密作弹簧状…… 5. 珠网霉属 [*Arachniotus* Schröt.] (131 页)
6. 包被菌丝一致，无刺状分枝或其他附属丝……7
6. 包被菌丝有刺状分枝或其他附属丝 ……8

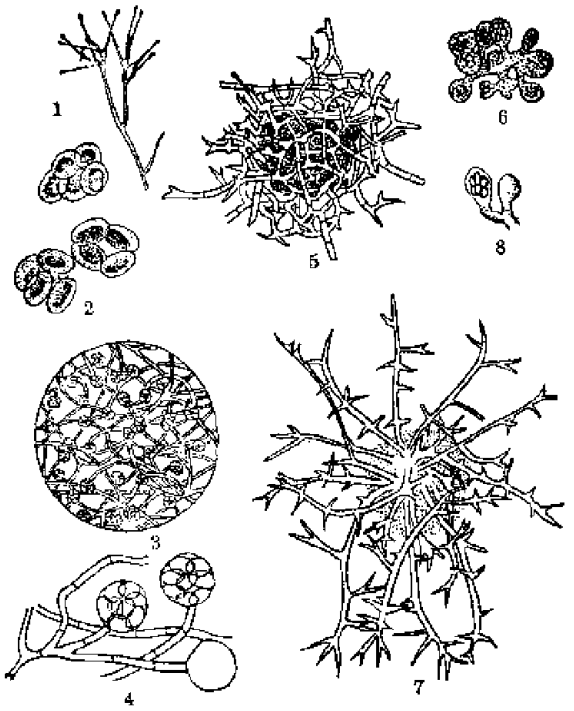


图 81 裸囊菌科 (Gymnoascaceae)

1—2. 黄丝衣霉(*Byssochlamys fulva* Oliver et G. Smith): 1. 分生孢子梗; 2. 子囊簇堆。3—4. 珠网霉属 (*Arachniotus* Schröter): 3. 菌丝和子囊; 4. 子囊和子囊孢子。5—6. 雷氏裸囊菌 (*Gymnoascus reessii* Baranetzky): 5. 子囊果; 6. 一簇子囊。7—8. 皮癣小伊氏菌 [*Eidamella deflexa* (Berk.) Benj. = *E. spinosa*]: 7. 子实体; 8. 子囊和子囊孢子 (1—2. 依 Smith 照片重绘; 3—4. 见 Курсанов et al.; 5—6. Baranetzky; 7—8. Matr. et Dass.)。

7. 子囊果球形，直径小于 1/2 毫米 ……6. 假裸囊菌属[*Pseudogymnoascus* Raillo]

7. 子囊果形状不规则，直径 1～3 厘米 ……7. 地氏裸囊菌属 [*Diehliomyces* Gilky]

8. 附属丝与包被菌丝差异不大，由短刺或钝头的突起组成……9

8. 附属丝形态明确，常与包被菌丝不同 ……10

9. 包被菌丝联结成明确的网状…… 8. 裸囊菌属[*Gymnoascus* Baran.] (131 页)

9. 包被菌丝不相联结，集合成木莓状，上生向下弯曲的刺状枝，某些种的内部菌丝顶端生短而无色的卷曲体…… 9. 小伊氏裸囊菌属[*Eidamella* Matr. et Dass.] (131 页)

10. 至少一部分的附属丝是螺旋状而细长的菌丝 ……11

10. 附属丝不作螺旋状 ……12

11. 包被菌丝由粗糙而均匀的哑铃状细胞组成，螺旋状的附属丝稀少……
……10. 节丝皮裸囊菌属 [*Arthroderma* Berkeley]

11. 包被菌丝不分节，组成细胞的形状、大小很不规则，螺旋状附属丝多……
……11. 小向氏裸囊菌属 [*Shanorella* Benjamin]

12. 附属丝长，不分枝，直、弯曲或卷须状……
……12. 粘丝裸囊菌属 [*Myxotrichum* Kuntze ex Fr.]

12. 附属丝木梳状，多细胞，每一细胞直或弯曲，生有向后弯的齿状突起……
……13. 栉霉属 [*Ctenomyces* Eidam]

丝衣霉属 [*Byssochlamys* Westling]

菌丝发达。分生孢子梗分枝；分生孢子成串形成。子囊生在菌丝顶端或侧面，群集成簇，含孢子8个；子囊孢子卵圆形(图81:1—2)。

黄丝衣霉 [*B. fulva* Oliver et G. Smith] 此菌常引起加工果实的霉坏，特别是罐头或瓶装的草莓和李子。子囊孢子的抗热力很强，91℃处理24分钟后才能杀死，因此这种加热处理成为罐装或瓶装水果消毒的最低限度。此菌常常存在于果园里的果实表面上。

珠网霉属 [*Arachniotus* Schröter]

粗孢珠网霉 [*A. trachyspermus* Shear] 寄生于植物的只有此种。它的子囊果球形，直径达半毫米，白色；包被菌丝薄壁，粗细一致，交织疏松。子囊球形至亚球形，直径7～8微米，含孢子8个。子囊孢子近乎无色，群聚时带黄色，有刺，卵形至椭圆形，3.2～4×2～2.5微米(图81:3—4)。寄生于大果越桔 [*Vaccinium macrocarpon*]。

它列入本属是否确切还有争论。

裸囊菌属 [*Gymnoascus* Baran.] (图81:5—6)

黄癣裸囊菌 [*G. gypseus* Nannizzi] 包被菌丝疏松，直径4～5微米，无色，平滑，弓形弯曲，不分枝或双叉分枝，间或有一侧分枝，有细刺。子囊排成不规则的链状，直径7～8微米，壁消融性。子囊孢子8个，平滑无色，4～5×3微米。

寄生于人、狗、猫和家禽，引起黄癣。

小伊氏裸囊菌属 [*Eidamella* Matr. et Dass.]

皮癣小伊氏菌 [*E. deflexa* (Berk.) Benjamin = *E. spinosa* Matr. et Dass., *E. papyricola* Saccas, *Myxotrichum deflexum* Berk., *M. ochraceum* Berk. et Br.] 闭囊壳球形，黑色，连附属丝直径126～352微米；包被菌丝深褐色，有隔膜，分枝，角质化，平滑；附属丝变化很大，长可达189微米，直径1.4～2.8微米，侧枝直，常向上或向下弯曲，长达56微米，直径1.4～3微米，顶端无色；内部菌丝稍短，顶端无色而作螺旋状。子囊无色，卵形至棍棒形，12.6～25.2×4.2～7微米，壁消融性，含孢子8个。子囊孢子无色，卵形或椭圆形，有细小的纵行沟，3.6～5.2×2.4～2.9微米，具有球拍状菌丝(图81:7—8)

寄生于人和家畜，引起皮癣。

球囊菌科 [Ascosphaeriaceae](图82)

菌丝分枝，有隔膜，细胞多核，壁几丁质。子囊在雌器的一个膨大细胞内聚成球形。有一个球囊菌属[*Ascosphaera* Olive et Spiltoir]，两个种：蜂球囊菌 [*A. apis* (Maassan) Olive et Spilt.] 寄生于蜜蜂的幼虫；花粉球囊菌[*A. alvei* (Betts) Olive et Spiltoir] 生在蜂巢内的花粉上。

头囊菌科 [Cephalothecaceae](图 83)

子囊果圆形，壁炭质，在子囊果成熟后沿已有的缝裂成多角形的碎片。仅有一个头囊菌属[*Cephalotheca* Fuckel]。硫色头囊菌[*C. sulfurea* Fuckel]生于朽木上；菌丝硫黄色；分生孢子串生。子囊散生于子囊果内，圆形，含孢子 8 个。

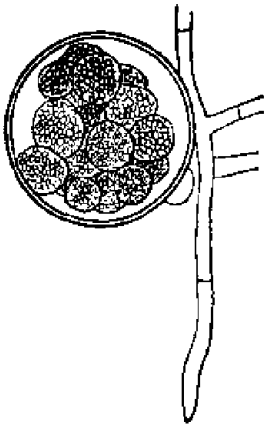


图 82 球囊菌科 (Ascosphaeriaceae) 蜂球囊菌 [*Ascosphaera apis* (Maass.) Olive et Spiltoir]含有子囊的营养细胞 (Claussen)。

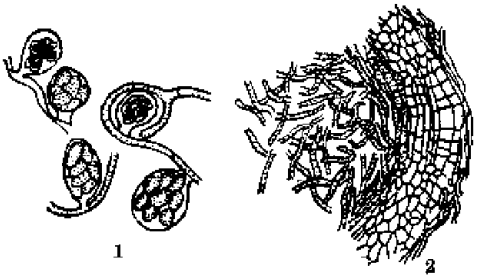


图 83 头囊菌科(Cephalothecaceae) 硫色头囊菌 (*Cephalotheca sulfurea* Fuck.)：1. 子囊；2. 子囊果剖面的一部分，内有产囊丝(Chesters)。

曲霉科 [Eurotiaceae]

无性世代的分生孢子多串生，是本科菌类常见而重要的繁殖体。有性世代不常发生，具有明显而坚实的壁和无孔口的子囊果(图 84, 85, 86)。无性世代属于曲霉[*Aspergillus*]或青霉 [*Penicillium*] 的种，有许多在经济上的重要性很大，但是它们常不产生有性世代（图 85）。这些种将在半知菌中讨论。本科可分为 12 个属：

1. 子囊果有孔口，褐黑色；子囊孢子上生有指状突起，褐色。无性世代属于头孢霉型[*Cephalosporium*] ……1. 拟指突孢曲霉属 [*Emericellopsis* Van Beyma]
1. 子囊果无孔口 ……2
2. 子囊果有附属丝 ……2. 麦氏曲霉属 [*Magnusia* Sacc.]
2. 子囊果无附属丝 ……3
3. 子囊孢子多数 ……3. 小威氏曲霉属 [*Westerdykella* Stolk]
3. 子囊孢子 8 个或少于 8 个 ……4
4. 子囊果小，鲜色或深色；分生孢子串生或单生 ……5
4. 子囊果大 (0.5～3 毫米)；包被坚厚 ……11
5. 分生孢子不产生；包被薄，由胞壁较厚的细胞组成；子囊孢子褐色 …… 4. 草根霉属 [*Thielavia* Zopf] (135 页)
5. 分生孢子常产生 ……6
6. 分生孢子单生或成短链状；孢子梗菌丝状。子囊果壁胶化成膜状；子囊壁早期消融放出子囊孢子；子囊孢子椭圆形，表面平滑，无色或红色……5. 红曲霉属 [*Monascus* Went](图 84:3—5)

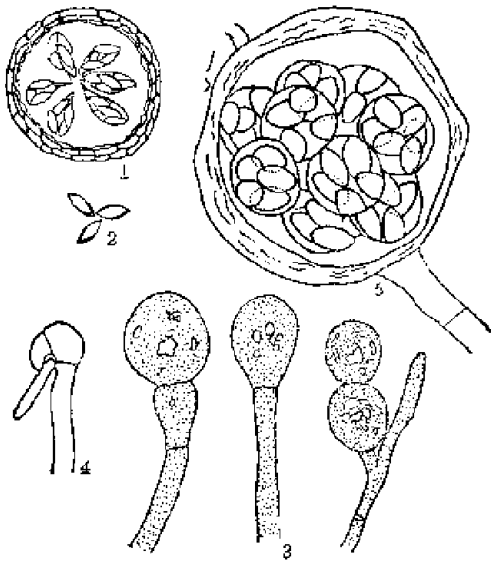


图 84 曲霉科(Eurotiaceae)(一)

1—2. 草根霉属(*Thielavia* Zopf): 1. 闭囊壳; 2. 子囊孢子。3—5. 紫红曲霉(*Monascus purpureus* Went): 3. 分生孢子; 4. 产囊器; 5. 子囊果(1—2. Gilman; 3—5. 魏)。

属	子囊果形成初期	幼子囊果	子囊	子囊孢子
1. 散子囊菌 [*Eurotium*] [无性阶段: 曲霉(*Aspergillus*)]				
2. 密丝明孢曲霉 [*Sartorya*] [无性阶段: 曲霉(*Asperigllus*)]				
3. 泡波曲霉 [*Emericella*] [无性阶段: 曲霉(*Aspergillus*)]				
4. 黄丝曲霉 [*Talaromyces*] [无性阶段: 青霉(*Penicillium*)]				
5. 坚壁曲霉 [*Carpenteles*] [无性阶段: 青霉(*Penicillium*)]				

图 85 曲霉科(二): 曲霉(*Aspergillus*)和青霉(*Penicillium*)分生孢子阶段各属的子囊形成、子囊果结构和子囊孢子的示意图(Benjamin)。

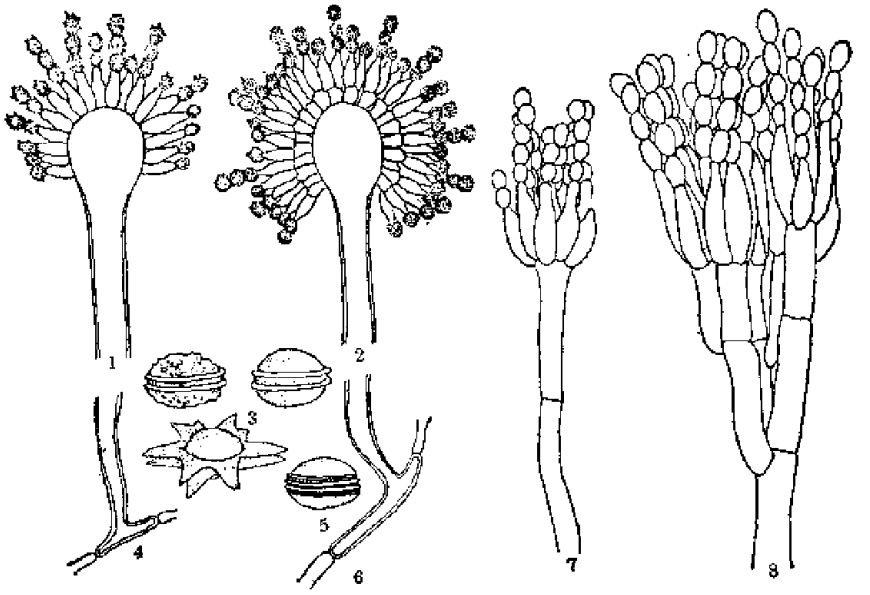


图 86 曲霉科(三)

曲霉：1—2. 分生孢子梗：1. 雪白-灰绿曲霉(*A. niveo-glaucus* Thom et Raper)；2. 杂色曲霉 [*A. versicolor* (Vuill.) Tiraboschi]。3—6. 子囊孢子：3. 皱曲霉(*A. rugulosus* Thom et Raper)；4. 变色曲霉 [*A. variaecolor* (Berk. et Br.) Thom et Raper]；5. 构巢曲霉 [*A. nidulans* (Eid.) Wint.]；6. 四纹曲霉 (*A. quadrilineatus* Thom et Raper)。7—8. 青霉的分生孢子梗和分生孢子：7. 常现青霉 (*P. frequentens* Westhing)；8. 扩张青霉 (*P. expansum* Link) (1—6. Thom et Raper; 7—8. Raper et Thom)。

6. 分生孢子成长链状；孢子梗有特有的形态。子囊果壁多膜质，或疏丝状，或菌核状；子囊孢子扁球形，或土星形，有纹饰……7

7. 子囊果壁一层，由薄壁细胞组成，无色或鲜色；无性世代属于曲霉[*Aspergillus*]型……8

7. 子囊果壁由疏松的菌丝或菌核状的坚韧组织组成；无性世代属于青霉[*Penicillium*]型……10

8. 子囊果裸露，混生于黄色或红色的菌丝丛中，子囊果壁由大而多角的细胞组成……6. 散子囊菌属 [*Eurotium* Link ex Fries] (图 85:1)

8. 子囊果含有不孕菌丝，在基质表面分散或成团地形成；子囊果壁由数层交织的菌丝紧密结合而成……9

9. 子囊果含有疏松的不孕菌丝，由卷曲的产囊器产生；子囊孢子无色……7. 密丝明孢曲霉属 [*Sartorya* Vuill.](图 85:2)

9. 子囊果由泡状细胞所包围，子囊果原基不分化；子囊孢子紫红色或蓝色……8. 泡波曲霉属 [*Emericella* Berk. et Br.](图 85:3)

10. 子囊果软，无限制地生长，壁由疏松或紧密交织的菌丝形成；菌丝黄色，或表面有黄色或橙色的颗粒……9. 黄丝曲霉属 [*Talaromyces* Benjamin](图 85:4)

10. 子囊果坚实，有限制地生长，壁由厚壁菌核状的或薄壁组织状的细胞组成，从中心向外成熟，具有黄色或橙色以外的颜色……10. 坚壁曲霉属 [*Carpenteles* Langeron](图 85:5)

11. 子囊果直径 0.5～1 毫米，壁坚实；子囊孢子圆形，粗糙，黄色至褐色。无性世代属于胶单孢帚梗霉 [*Gliocladium*] 型……11. 大果粗孢曲霉属 [*Lilliputia* Boud. et Pat.]

11. 子囊果有柄，直径 2～3 毫米，皮层结实；子囊孢子 2～8 个，有几条向不同方向伸展的瘤状突起……12. 拟青霉属 [*Penicilliopsis* Solms-Laubach]

草根霉属 [*Thielavia* Zopf] (图 84:1—2)

以前认为烟根腐病菌是属于草根霉属，曾被命名为 *T. basicola*。后来发现这是错误的，烟根腐病菌只发现了无性世代，因而改名为烟草根腐霉 [*Thielaviopsis basicola* (Berk et Br.) Ferraris]。被误认为它的子囊世代的菌是另一种菌，仍保留了原来的属名草根霉属 [*Thielavia*]。

甲爪团囊菌科 [Onygenaceae] (图 87)

子实体大，直径可达数厘米，多数有柄；子囊近乎球形，含孢子 8 个，囊壁常早期消融。有下列 3 属：

1. 子囊具有柄 ……2
1. 子囊果无柄，基部不产生孢子，大 2～3 厘米，幼时半埋于基物内，成熟时则全暴露；子囊和子囊孢子自顶部挤出，呈柱状……1. 发霉属 [*Trichocoma* Jungh.]
2. 柄不分枝，全高达 1～2 厘米，顶部球形，成熟后不规则地碎裂；子囊散生。生在动物的蹄、角、毛或羽毛上……2. 甲爪团囊菌属 [*Onygena* Pers. ex Fr.]
2. 柄顶部分枝，高达 25 厘米；子囊果生于分枝的顶端，球形，外壁坚实；子囊生于不育菌丝分隔而成的小室内。生于土壤中 ……3. 树状球果霉属 [*Dendrosphaera* Pat.]

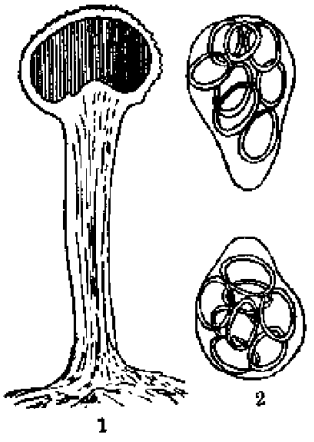


图 87 甲爪团囊菌科(Onygenaceae)：甲爪团囊菌 [*Onygena equina* (Wildenow) Pers.]
1. 成熟子实体的剖面；
2. 子囊 (Engler et Prantl)。

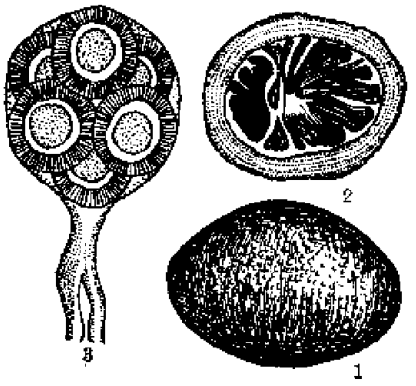


图 88 大团囊菌科 (Elaphomycetaceae)：黄褐色大团囊菌 [*Elaphomyces cervinus* (Pers.) Schröter]
1. 成熟的子实体； 2. 幼子实体的剖面；
3. 子囊和子囊孢子 (Rees et Fisch.)。

大团囊菌科 [Elaphomycetaceae] (图 88)

生于地下。子囊果近乎球形，大形的直径可达 2～3 厘米，包被厚，内常由不孕菌丝形成隔膜；子囊圆形、椭圆形，散生，成熟时囊壁消融，含孢子 8 个；子囊孢子球形，有厚壁。

1. 子囊果基部不育…… 1. 坚壁团囊菌属 [*Ascoscleroderma*]
1. 子囊果无不育的基部，子囊果内有不育菌丝所组成的白色脉；子囊孢子有色。可能形成菌根……
…… 2. 大团囊菌属 [*Elaphomyces* Nees ex Fr.]

微囊菌目 [Microascales]

子囊在子囊果内排列不规则，球形至卵形，壁早期消融成胶质；无侧丝或拟侧丝；子囊孢子椭圆形或头盔状，与有些曲霉菌的子囊孢子相似，混在胶液中自孔口挤出。子囊果有孔口。只有一长喙霉科[Ceratocystaceae](图 89)，分为 2 个属：

1、子囊果顶仅有乳头状突起或有短颈 ……1. 微囊菌属 [*Microascus* Zukal]
1. 子囊果有长颈，长达子囊壳的数倍…… 2. 长喙霉属 [*Ceratocystis* Ell. et Hals.] (136 页)

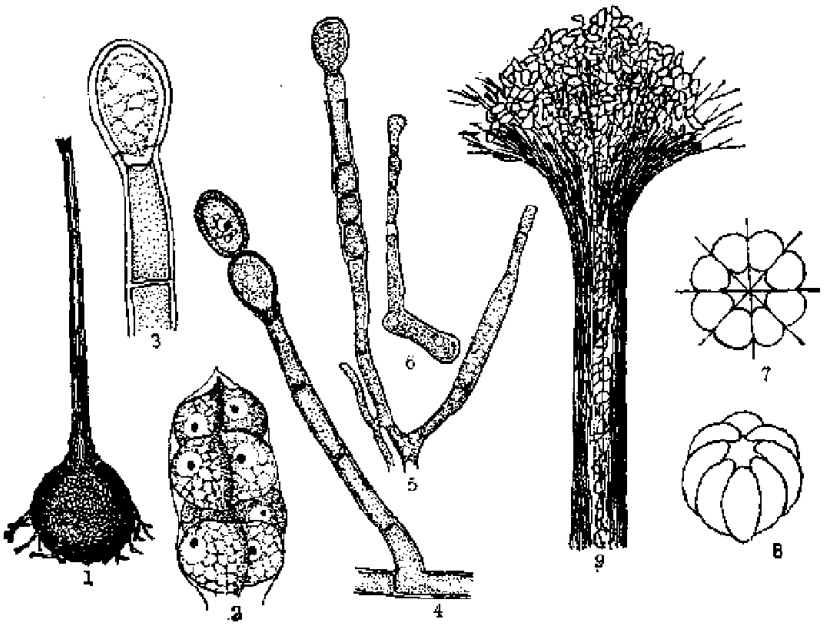


图 89 长喙霉科 (Ceratocystaceae)

1—6. 甘薯黑斑病菌 (*Ceratocystis fimbriata* Ell. et Hals.)：1. 子囊壳；2. 子囊；3. 最初发生的双壁灰褐色分生孢子；4. 厚壁分生孢子；5. 薄壁分生孢子；6. 薄壁分生孢子的萌发。7—9. 桔状长喙霉属(*Fugascus* R. et O. Falck)：7. 一个子囊内 8 个孢子的剖面；8. 8 个孢子的侧面；9. 子囊壳长颈顶端的子囊孢子(1, 3—6. Andrus et Harter; 2. Gwynne Vaughan et Broadhead; 7—9. R. et O. Falck)。

长喙霉属 [*Ceratocystis* Ell. et Hals.]

本菌的子囊壳表生或生于基质内，长颈成群地外露作刺毛状；子囊孢子单胞无色，椭圆形或头盔状。无性世代为粘束梗霉 [*Graphium*]，薄粘束梗霉 [*Leptographium*]，拟黑根霉属 [*Thielaviopsis*]，内串生孢属 [*Chalara*]，头孢霉属 [*Cephalosporium*] 和芽枝霉属 [*Cladosporium*] 等。

甘薯黑斑病菌 [*C. fimbriata* Ell. et Hals.=*Ceratostomella fimbriata* (Ell. et Hals.) Elliot, *Ophiostoma fimbriatum* (Ell. et Hals.) Nannfeldt] 子囊壳下部球形，直径 105～140 微米，喙长 350～800 微米，直径 20～30 微米，孔口有须细胞；子囊梨形，含孢子 8 个，壁早期融解；孢子钢盔状，无色，单胞，直径 5～7 微米，浸水后 12～17×5～9 微米。无性世代产生两种孢子。内生小孢子无色，单细胞，圆筒形、棍棒形或哑铃状，9～50×4～6 微米；孢子梗无色，50～100×4～6 微米，孢子在顶端形成，脱落后原细胞壁残留，以后形成的内生孢子从此挤出。另一种为大分生孢子，形成的方式相同，榄褐色，10～19×8～10 微米，厚壁，不易萌芽(图 89:1—6)。

寄生于甘薯 [*Ipomoea batatas* (L.)Poir.]，引起黑斑病，病株黄弱，地下部分生有黑色病斑，中生黑粉和黑刺毛，块根受害形成黑色斑，随后凹陷，中生黑粉和刺毛，有恶臭的气味。又为害三叶胶 [*Hevea brasiliensis* Muell. et Arg.]，在割胶口上部形成下陷病斑，色变深，中部产生黑粉和刺毛。

甘蔗凤梨病菌 [*C. paradoxa* (Dade) Moreau = *Ceratostomella paradoxa* Dade, *Ophiostoma paradoxum* (Dade) Nannfeldt] 子囊壳褐黑色，基部直径 200～350 微米，喙长 800～1200 微米，直径 30～40 微米，孔口有须细胞；子囊倒卵形，25×10 微米；子囊孢子无色，椭圆形，微弯，7～10×2.5～4 微米。无性世代为甘蔗凤梨病拟黑根霉 [*Thielaviopsis paradoxa* (de Seynes) v. Höhnel]，小分生孢子内生，成串，无色，10～15×3.5～5 微米；大分生孢子串生，深色，16～19×10～12 微米。

为害甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.] 和凤梨 [*Ananas comosus* Merr.] 插条的切面，引起黑腐；为害可可 [*Theobroma cacao* L.] 引起茎部流胶；又可侵害香蕉 [*Musa sapientum* L.] 的分蘖。

甘蔗黑腐病菌 [*C. adiposa* (Butl.) Moreau] 子囊壳直径 450×560 微米，喙长达 6 毫米，直径 60～80 微米；子囊孢子 6.5～8.5×4.5～6 微米。

寄生于甘蔗的插条上。

海枣根腐病菌 [*C. radicicola* (Bliss) Moreau] 子囊壳直径 180～320 微米；喙长 440～980 微米，直径 24～71 微米；子囊孢子 8～15×2.5～4 微米，排列成桔瓣状，如桔状长喙霉属[Fugascus R. et O. Falck](图 89:7—9)。小分生孢子 8～15×6～10 微米，无色；大分生孢子 15～22×11～16 微米，褐色。

寄生于海枣 [*Phoenix dactylifera* L.]，引起根腐病。

榆梢枯长喙霉 [*C. ulmi* (Buism.) Moreau=*Ceratostomella ulmi* (Schwarz) Buism., *Ophiostoma ulmi* (Buism.) Nannfeldt] 子囊壳黑色，直径 105～135 微米，喙长 265～380 微米；子囊卵形，含孢子 8 个，壁早期融化；子囊孢子微弯，无色，4.5～6×1.6 微米。无性世代是榆梢枯粘束梗霉 [*Graphium ulmi* Schwarz]，分生孢梗束长 0.6 毫米，柄黑色；分生孢子梗常呈轮轴状分枝；分生孢子团白色；分生孢子埋于胶质内，无色，3.2×1.7 微米。

寄生于榆树 [*ulmus* L.]，引起枯萎。

生长在松柏类的液材上引起蓝色污斑的长喙霉 [*Ceratocystis*] 常见的有很多种。

(一)无性世代属于头孢霉 [*Cephalosporium*] 型的：

松木长喙霉 [*C. pini* (Münch) Bakshi] 子囊壳直径 70～100 微米；子囊拟球形；子囊孢子 5×1.5 微米。分生孢子卵形，无色，4.3～5.6×1.5 微米。

多节长喙霉 [*C. multiannulata* (Hedg. et Davidson) Hunt] 子囊壳直径 170～275 微米，喙长 4～8 毫米，有节 6～9 个，须细胞长 6～12 微米；子囊孢子 2.8～3.8×1.2～1.4 微米。分生孢子大 6～25×2～3.2 微米。

松柏液材蓝污霉 [*C. pseudotsugae* Rum. ex Davidson] 子囊壳直径 42～140 微米，喙长 20～160 微米，须细胞长 10～23 微米；子囊孢子新月形，2.4～5.4×0.9～2.4 微米。分生孢子 2.7～5×1.4～2.7 微米。

云杉木朽长喙霉 [*C. piceaperda* (Rumb.) Moreau] 子囊壳直径 80～340 微米，喙长 110～980 微米，无须细胞；子囊孢子 3.6～4.7×1.0～2.4 微米。分生孢子 3～11×2～4 微米。

松材无须蓝污霉 [*C. montia* (Rumb.) Hunt] 子囊壳直径 162～410 微米，喙长 552～3,776 微米，无须细胞；子囊孢子两端方形，3.7～5.8×2～3.4 微米。分生孢子圆形，直径 4～5 微米；或长圆形，6.5～8×4～5 微米。

(二)无性世代属于粘束梗霉 [*Graphium*] 型的：

筒囊蓝污霉 [*C. ips* (Rumb.) Moreau] 子囊壳直径 96～320 微米，喙长 215～3,860 微米，孔口须细胞长 27～45 微米；子囊孢子圆筒形，2.9～4.6×1.2～2.8 微米。

不明长喙霉 [*C. obscura* (Davidson) Hunt] 子囊壳直径 90～150 微米，喙长 200～420 微米，孔口须细胞长 25～35 微米；子囊孢子 3.4×1.5～2.2 微米。分生孢子梗束丝 100～700×15～70 微米；分生孢子 5～10×2～3.5 微米。

(三)无性世代产生头孢霉 [*Cephalosporium*] 和粘束梗霉 [*Graphium*] 两种类型孢子的：

云杉长喙霉 [*C. piceae* (Münch) Bakshi] 子囊壳直径 160～240 微米，喙长 800～1,200 微米，子囊孢子 3.5～4.5×1.5～2 微米。粘束梗霉型的分生孢子为 3.5～4×1.7 微米；头孢霉 [*Cephalosporium*] 型的分生孢子为 8～12.8×3.2～4 微米。

盔孢长喙霉 [*C. galeiformis* Bakshi] 子囊壳直径 182～273 微米，喙长 539～700 微米，无须细胞，子囊孢子肾脏形，有边膜，4～5.3×2.1～3 微米。粘束梗霉 [*Graphium*] 型的分生孢子 4～5.2×1.9～2.2 微米；头孢霉 [*Cephalosporium*] 型的分生孢子 2.2～3.1×1.5～2 微米。

为害阔叶树的有：

(一)无性世代属于头孢霉 [*Cephalosporium*] 型的：

阔叶树材长喙霉 [*C. longirostellata* Bakshi] 子囊壳直径 135.8～210 微米，喙长 1,405～2,921 微米，须细胞多，63×2.3～2.7 微米；子囊孢子肾脏形，4.3～5.2×1.3～1.7 微米。分生孢子 4.7～15.7×1.3～2.5 微米。

(二)无性世代属于粘束梗霉[*Graphium*] 型的：

小蠹蚂长喙霉 [*C. ambrosiae* Bakshi] 子囊壳直径 109～221 微米，喙长 240～924 微米，须细胞长 21～25 微米；子囊孢子肾脏形，3.8～5.3×1.3～2 微米。分生孢子 4.7～14×2.7～5.7 微米。

(三)无性世代属于拟黑根霉 [*Thielaviopsis*] 型的：

串孢长喙霉 [*C. moniliformis* (Hedge) Moreau] 子囊壳直径 150～210 微米，喙长 550～1,000 微米，须细胞长 15～25 微米；子囊孢子 4～5×2～2.8 微米。小分生孢子圆筒形，6～10×2.5～3 微米；大分生孢子无色，腰鼓形，厚壁，串生，5～7×4.5～6 微米。

多型孢长喙霉 [*C. variospora* (Davids.)] 子囊壳直径 150～250 微米，喙长 600～1,200 微米，口边有须细胞；子囊孢子卵圆形，一边有边膜，4.5～6×2～3.5 微米。小分生孢子无色，6～15×2～4 微米；大分生孢子褐色，4～8×4～6.5 微米。

维氏长喙霉 [*C. wilsonii* Bakshi] 子囊壳长圆形，直径 190.4～245 微米，高 224～359.8 微米，喙长 730.8～896 微米，须细胞 34～40.7×2～2.7 微米；子囊孢子有边膜，6.0～7.6×3～3.8 微米。小分生孢子无色，薄壁，4.3～15.5×1～2.5 微米；大分生孢子无色，厚壁，7.3～13.7×3.5～8.9 微米。

这些菌对基质的选择相当明显，但并非全然是严格的，有些种如兼生长喙霉[*C. coerulescens* (Münch) Bakshi] 在欧洲以生长在松柏类木材为主，而在美洲则以生长在阔叶树木材为主。子囊壳直径 116～209 微米，喙长 536～815 微米，须细胞长 8.3～25 微米；子囊孢子 5～6.7×1.6～1.8 微米。无性世代属于拟黑根霉 [*Thielaviopsis*] 型，分生孢子内生，厚壁，无色，6.6～33×2.5～6 微米。多环长喙霉[*C. pleuriannulata* (Hedge.) Moreau] 也有同样的情况。

座囊菌目 [Dothideales]

子囊座子座性，垫状或子囊壳状，有子囊腔一至数个；子囊周围无真正的子囊壳壁，长形，平行或成束地生于子囊腔内，壁膜双层。可分为 4 个科[根据戴芳澜 (1959)]：

1. 子囊少数，平行排列于子囊座的上层，子囊间有子座组织将子囊隔开……
……1. 隐囊菌科 [Dothioraceae] (140 页)

1. 子囊的性状与上不同 ……2

2. 子囊平行排列于子囊座的基层，子囊间有假侧丝 (pseudoparaphysis) ……
……2. 多胞菌科 [Pleosporaceae] (141 页)

2. 子囊成束状排列 ……3
3. 菌体一般为圆形细胞所组成，或作直线形排列融合而成菌索状；子囊座的壁由圆形细胞或平行菌丝所组成……3. 煤炱菌科 [Capnodiaceae] (161 页)
3. 菌丝丝状，子囊座垫状或子囊壳状，内有一个以至数个子囊腔…4. 座囊菌科 [Dothideaceae] (162 页)

隐囊菌科 [Dothioraceae]

子囊座垫状或子囊壳状；子囊棍棒形，平行排列于子囊座的上层，子囊间有子座组织将它们隔开(图 90)。分属如下：

1. 子囊数少，卵圆形……2
1. 子囊数多，棍棒形至圆筒形，子囊间的子座组织侧丝状 ……3
2. 子囊孢子双细胞，无色，无胶质鞘…… 1. 韦氏隐囊菌属 [*Wettsteinina* v. Höhn.] (141 页)
2. 子囊孢子多细胞，无色，有胶质鞘……2. 假球壳菌属 [*Pseudosphaeria* v. Höhn.]
3. 子囊孢子单细胞 ……4
3. 子囊孢子多细胞 ……3. 长孢隐囊菌属 [*Leptodothiora* v. Höhn.]
3. 子囊孢子壁砖状分隔…… 4. 隐囊菌属 [*Dothiora* Fr.] (141 页)
4. 子囊座底部宽阔…… 5. 并列囊座菌属 [*Bagnisiella* Speg.] (141 页)
4. 子囊座基部有柄 ……6. 吉永氏隐囊菌属 [*Yoshinagaia* P. Henn.]

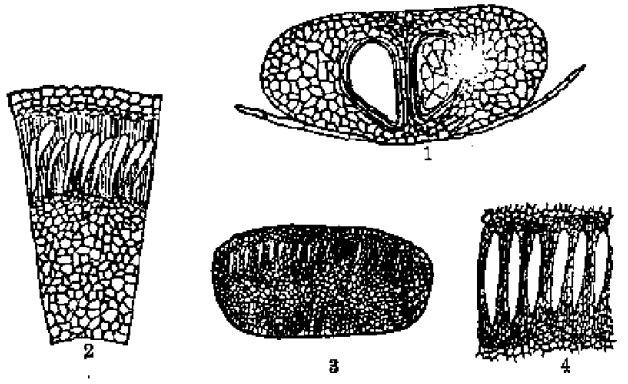


图 90 隐囊菌科 (Dothioraceae)

1. 大孢韦氏隐囊菌 (*Wettsteinina gigaspora* Höhn.) 子囊座的剖面。 2. 花楸隐囊菌 [*Dothiora sorbi* (Wahl.) Fkl.] 子囊座的剖面。3—4. 澳洲并列囊座菌 [*Bagnisiella australis* Speg.]: 3. 幼子囊座的剖面； 4. 第 3 图一部分的放大 (1. Höhn.; 2. Theissen; 3--4. Theissen et Sydow)。

Clements 和 Shear 将一个子囊内含多数孢子的 4 个属也归入此科：

1a. 孢子双细胞……7. 哈列氏隐囊菌属 [*Hariotia* Karst.]
1a. 孢子多细胞 ……2a
1a. 孢子壁砖状分隔 ……8. 凯氏隐囊菌属 [*Keisslerina* Petr.]
2a. 寄生于菌类 ……9. 内隐囊菌属 [*Endodothiora* Petr.]
2a. 不寄生于菌类……10. 塞氏隐囊菌属 [*Sydowia* Bres.]

韦氏隐囊菌属 [*Wettsteinina* v. Höhn.]

大孢韦氏隐囊菌 [*W. gigaspora* v. Höhn.] 子座直径 500～700 微米，子囊腔 5～6 个；子囊卵形，180～240×120～140 微米；子囊孢子大达 120×44 微米(图 90:1)。寄生于单子叶植物茎上。

染料木韦氏隐囊菌 [*W. gigantospora* (Rehm) v. Höhn.] 子座较小，直径约 200 微米；子囊孢子 80×30 微米。寄生于染料木属 [*Genista*] 植物上。

风铃草韦氏隐囊菌 [*W. vossi* (Rehm) v. Höhn] 子囊壳直径约300 微米；子囊 150×90 微米；子囊孢子 66×21 微米。寄生于风铃草属 [*Campanula* L.] 的老叶上。

隐囊菌属 [*Dothiora* Fr.]

似球隐囊菌 [*D. sphaeroides* (Pers.) Rehm] 子囊座长 0.5～2.5 毫米，宽约 1 毫米；子囊 120～130×18～21 微米；子囊孢子 21～27×8～10 微米，有横隔膜 4～6 个，纵隔膜 1 个，初无色，后变黄色。寄生于杨树 [*Populus* L.]。

花楸隐囊菌 [*D. sorbi* (Wahlenberg) Rehm] 子囊座 2×1 毫米；子囊 80～100×8～12 微米；子囊孢子 25～35×6～8 微米，有横隔膜 4～6 个，纵隔膜 1 个(图 90:2)。

寄生于花楸 [*Sorbus pohuashanensis* Hedl.] 上。

并列囊座菌属 [*Bagnisiella* Speg.]

澳洲并列囊座菌 [*B. australis* Speg.] 子座直径 0.9～1.2 毫米，高 400～450 微米；子囊圆筒至棍棒形，80～100×18～22 微米；子囊孢子长椭圆形，双细胞，无色，23～32×9～12 微米(图 90:3—4)。生在死树枝上。

多胞菌科 [Pleosporaceae(黑星菌科)相当于假球壳菌科 (Pseudosphaeriaceae)]

子囊座先内生，后暴露或始终外生，子囊壳状，光滑或有毛，产生一个子囊腔；子囊平行排列于腔的底部，子囊间有拟侧丝；子囊孢子的形态和色泽变化很大(图 91—94)。腐生或寄生。分属检索如下(Lindau)：

1. 孢子单细胞 ……2
1. 孢子双细胞 ……4
1. 孢子多细胞 ……8
2. 孢子具有黑色的附属枝，长形，无色…… 1. 须孢菌属 [*Urospora* Fabre]
2. 孢子无附属枝 ……3
3. 孢子长形，无色或淡黄色…… 2. 囊孢菌属 [*Physalospora* Niessl.] (143 页)

3. 孢子长形、梭形，无色，尖端弯曲 ……3. 梭孢假球壳属 [*Therrya* Sacc.]
4. 构成孢子的两个细胞极不相等，寄生于钱苔属[*Riccia*]……4. 钱苔假球壳属 [*Arcangelia* Sacc.]
4. 构成孢子的两个细胞大小相等 ……5
5. 子囊座多毛，孢子无色或褐色 …… 5. 黑星菌属 [*Venturia* de Not.] (146 页)
5. 子囊座光滑 ……6
6. 孢子无色 …… 6. 小双胞腔菌属 [*Didymella* Sacc.] (148 页)
6. 孢子褐色 ……7
7. 子囊座不生于子座上 …… 7. 双胞球腔菌属 [*Didymosphaeria* Fuckel] (148 页)
7. 子囊座生于子座上…… 8. 纤枯腔菌属 [*Gibellina* Pass.] (149 页)
8. 孢子长形，仅有横隔膜……9
8. 孢子壁砖状分隔……21
9. 孢子上有附属丝……10
9. 孢子上无附属丝……11
10. 孢子棍棒形，有 4～6 个细胞，褐色，基部细胞无色，附属丝长……
…… 9. 羽尾多隔腔菌属 [*Rebentischia* Karst.]
10. 孢子线形，多细胞，有线形的附属丝…… 10. 线孢腔菌属 [*Dilophia* Sacc.] (149 页)
11. 孢子拟梭形、长形，平秃，绝无线形的，也不分散为数个细胞 ……12
11. 孢子线形，常分为数个细胞……19
12. 孢子长形，由 3 个至多个细胞构成，无色或褐色 ……13
12. 孢子拟梭形，由 7 至多个细胞构成，中部细胞膨大且呈褐色，其余细胞无色……
……11. 明端多胞腔菌属 [*Heptameria* Rehm et Thüm.]
12. 孢子拟梭形，构成细胞数多达 30 个，无色或褐色……12. 小沙卡氏腔菌属 [*Saccardoella* Speg.]
13. 孢子具有厚而深褐色的外壁和薄而无色的内壁，由 4 个细胞构成，椭圆形……
……13. 褐荚孢腔菌属 [*Chitonospora* Bomm., Rouss. et Sacc.]
13. 孢子无上述特征，长形，由 3 至多个细胞构成，无色或褐色……14
14. 子囊座有毛 ……15
14. 子囊座光滑 ……16
15. 孢子无色 …… 14. 毛座球腔菌属[*Trichometasphaeria* Munk] (149 页)
15. 孢子褐色 ……15. 毛座暗孢球腔菌属 [*Pocosphaeria* (Sacc.) Berl.]
16. 子囊座表生 ……17
16. 子囊座先内生，后外露……18
17. 孢子褐色，外有胶质鞘，4 至多个细胞……16. 荚孢腔菌属 [*Sporormia* de Not.]
17. 孢子褐色，无胶质鞘……17. 黑球腔菌属 [*Melanomma* Nits. ex Fuckel]
18. 孢子无色…… 18. 亚球腔菌属 [*Metasphaeria* Sacc.] (150 页)
18. 孢子黄色或褐色 …… 19. 小球腔菌属 [*Leptosphaeria* Ces. et de Not.] (151 页)
19. 子囊座有毛……20. 毛长喙腔菌属 [*Ophiochaeta* (Sacc.) Sacc.]
19. 子囊座无毛 ……20
20. 子囊孢子线形，交结甚紧，无性世代属于长蠕孢霉 [*Helminthosporium*]……
…… 21. 旋孢腔菌属[*Cochliobolus* Drechsler] (156 页)
20. 子囊孢子线形，交结不紧，无性世代不属于长蠕孢… 22. 蛇孢腔菌属 [*Ophiobolus* Riess] (157 页)
21. 子囊内有 8 个孢子 ……22
21. 子囊内有 16 个孢子 ……23. 砖隔腔菌属 [*Capronia* Sacc.]
22. 孢子有附属丝 ……24. 角孢腔菌属 [*Delacourea* Fabre]

22. 孢子无附属丝 ……23

23. 子囊座有毛…… 25. 核腔菌属 [*Pyrenophora* Fr.] (158 页)

23. 子囊座无毛 …… 25. 多胞菌属 [*Pleospora* Rabenh.] (160 页)

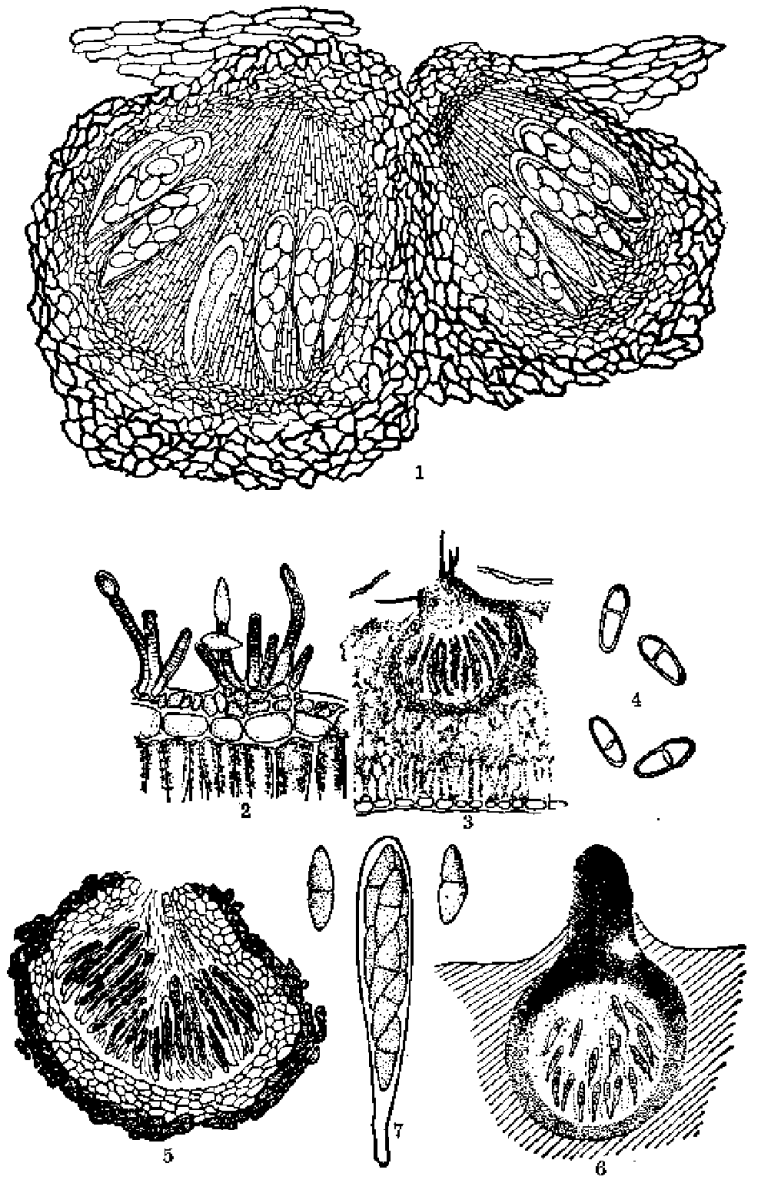


图 91 多胞菌科 (Pleosporaceae)(一)

1. 梨轮纹病菌 (*Physalospora piricola* Nose) 子囊座的剖面。2—4. 苹果黑星病菌[*Venturia inaequalis* (Cke.) Winter]: 2. 叶表的分生孢子梗和分生孢子; 3. 子实体的剖面; 4. 子囊孢子。5. 番茄小双胞腔菌 (*Didymella lycopersici* Kleb.) 子囊座的剖面。6—7. 蜀葵双胞球腔菌 (*Didymosphaeria althaeina* Teng): 6. 子囊座; 7. 子囊和子囊孢子(1. 谌多仁; 2—4. Arnaud; 5. Kleb.; 6—7. 邓)。

囊孢菌属 [*Physalospora* Niessl.]

子座生于基质内, 顶部有突起穿透表皮外露形成孔口, 近球形, 深褐色; 子囊腔单生; 子囊平行排列于子囊腔底, 棍棒形, 含子囊孢子 8 个, 子囊间有拟侧丝; 子囊孢子椭圆形或卵圆

形，无色，单细胞（图 91:1）。无性世代形式甚多，以茎点菌 [*Phoma*]、大茎点菌 [*Macrophoma*]、壳大卵孢 [*Sphaeropsis*]、壳色单隔孢 [*Diplodia*]、刺盘孢 [*Colletotrichium*]、盘长孢 [*Gloeosporium*] 等为多。包括重要植物病原菌多种。

仁果黑腐菌 [*P. obtusa*(Schw.) Cke. = *P. cydoniae* Arn.] 子囊座球形，黑色，200～400×180～324 微米，顶部有短颈；子囊棍棒形，130～180×21～32 微米；子囊孢子椭圆形或不对称，单细胞，无色，或淡黄绿色，23～38×7～13 微米。无性世代为仁果黑腐壳大卵孢菌 [*Sphaeropsis malorum* Peck]，分生孢子器球形，先在基质内，以后外露，黑色，直径 100～200 微米；分生孢子长椭圆形，单细胞，有时可有一个隔膜，黄褐色，22～32×10～14 微米。

为害苹果 [*Malus pumila* Mill.]、梨 [*Pyrus* spp.]、榅桲 [*Cydonia oblonga* Mill.]，引起黑腐病，叶上产生褐色斑点，病斑中心后变灰白色；在茎上形成有同心圈状裂纹而呈深褐色的干癌；果实受害先呈褐色圆形的小斑点，扩大到全果时就变黑色，成为僵果。

梨轮纹病菌 [*P. piricola* Nose] 子囊座球形或扁球形，180～325×250～338 微米；拟侧丝无色，不分枝，顶端稍粗，直径 2.9～5.8 微米；子囊长棍棒形，顶壁特厚，122～150×19～24 微米；子囊孢子椭圆形，黄绿色或淡褐色，24～28×12～14 微米（图 91:1）。无性世代为梨轮纹大茎点菌 [*Macrophoma kuwatsukaii* Hara]，分生孢子器生于表皮下，扁球形或椭圆形，直径283～425微米，顶部有突起，上开孔口；分生孢子梗棍棒形，18～25×2～4微米；分生孢子长椭圆形或纺锤形，常不对称，无色，单细胞，在萌芽过程中可分隔而呈淡褐色，24～33×6～8 微米。

为害苹果 [*Malus pumila* Mill.] 和梨 [*Pyrus*]，以白梨 [*Pyrus bretschneideri* Rehd.]、西洋梨 [*P. communis* L.]、沙梨 [*P. serotina* Rehd.] 和花盖梨 [*P. ussureientis* Max.] 等为主；也能侵染花红 [*Malus asiatica* Nakai]、山楂 [*Crataegus pinnatifida* Bge.]、榅桲 [*Cydonia oblonga* Mill.]、木瓜 [*Chaenomeles sinensis* Köhne] 和李属 [*Prunus* (Tourn.) L.] 的果树多种。由皮孔侵入，主要侵害干和果实，干癌圆形或扁圆形，以皮孔为中心，边缘与健全部相接处裂成环状；果实受害时先形成圆形轮纹斑，以后迅速地扩大成为不规则形；叶部受害少，病斑大，有褐色轮纹。此菌分布广泛，为害也严重。

甘蔗赤腐菌 [*P. tucumanensis* Speg.] 子囊座生于基质中，分散，孔口外露，直径100～260 微米，高 85～250 微米；子囊棍棒形，顶壁特厚，50～118×7.4～19.2 微米；拟侧丝多，有隔膜；子囊孢子单细胞，梭形，成熟时椭圆形至卵形，12～30×5～11 微米。无性世代为甘蔗赤腐刺盘孢菌 [*Colletotrichum falcatum* Went.]，分生孢子盘不发达，刚毛杂生；分生孢子单细胞，新月形，16～48×4～8 微米，群集时呈粉红色的胶状体。

侵害甘蔗 [*Saccharum officianarum* L. 和 *S.* spp.]，引起赤腐病。在叶脉特别是中脉上呈红色长梭形或条状的病斑；茎上症状外表不显明，劈开时可见到内部有长而不时间断的红条斑；幼苗得病可致死亡而缺株。病菌可使蔗糖分解而降低含糖量和糖的品质。

柑桔蒂腐囊孢菌 [*P. rhodina* (Berk. et Curt.)Cooke = *P. gossypina* Stevens] 子囊座丛生，黑色，直径 250～300 微米；子囊长 90～120 微米；子囊孢子单细胞，无色，24～42×

7～17 微米。无性世代为柑桔蒂腐菌 [*Diplodia natalensis* Evans]，棉铃黑果病菌[*D. gossypina* Cooke] 等，分生孢子器生于表皮下，以后外露，单生或数个联合，直径 150～180 微米；分生孢子先短椭圆形，无色，单细胞，厚壁，渐变成长椭圆形，褐色，有一个隔膜，有时表面有纵列线纹，20～30×10～18 微米。

为害柑桔 [*Citrus* L.] 的果实，常从蒂端侵入称为蒂腐病，病部榄褐色；也能为害主幹，引起流胶。为害棉 [*Gossypium*] 铃，常由虫伤口侵入，先在内部发展。在棉花上的菌有人认为是另一个种，因而命名为棉铃黑果病菌 [*P. gossypina* Stevens]。

葡萄房枯菌 [*P. baceae* Cav.]　子囊座球形或卵圆形，深褐色，顶部有突起，中开孔口，直径 180～200 微米，拟侧丝线形，有隔膜；子囊棍棒形，62.9～91.5×15.7～25 微米；子囊孢子椭圆形或纺锤形，单细胞，无色，15.3～23.7×5.7～9.3 微米。无性世代为葡萄房枯茎点菌 [*Phoma reniformis* Cavara]，分生孢子器生在皮下，球形或扁球形，褐色至黑色，80～240×104～320 微米；分生孢子梗圆筒形，单细胞，无色，长 10～30 微米；分生孢子卵形或椭圆形，无色，单细胞，16.2～24.6×5.6～7.0 微米。

为害葡萄 [*Vitis vinifera* L. 和 *V.* spp.] 引起房枯病，受害以果梗为主，病斑近圆形或不规则，淡褐色，边缘有褐色晕，终变黑色，干枯，病梗上的果实也干枯；也能引起叶斑，斑点圆形，中心灰白色，边缘黑褐色。

柿卷叶病菌 [*P. kaki* Hara]　子囊座生于表皮下，以后外露，球形或扁球形，直径 80～130 微米，壁暗褐色，炭质，顶部有突起，中开孔口，孔口直径 8～11 微米；子囊长椭圆-棍棒形或圆筒形，37～53×8.8～13 微米；子囊孢子椭圆形、卵形或宽梭形，无色，11～14×5～6 微米。

为害柿树 [*Diospyros kaki* L.]，引起卷叶病，先在叶背产生淡灰色小斑，逐渐扩大，使叶向下卷缩，最后病斑上散生小黑点。

玉米秆腐菌 [*P. zeicola* Ell. et Ev.]　子囊座丛集，生于表皮下，顶端突起，中开孔口，直径 250～330 微米；子囊圆筒形至棍棒形，几乎无柄，94～140×10～13 微米 (75～80×12～15 微米)，壁双层；子囊孢子椭圆形，单细胞，无色，20～23×8～9 微米 (18～20×8～10 微米)。无性世代为玉米秆腐壳色单隔孢菌 [*Diplodia frumenti* Ell. et Ev.]，分生孢子器生于基质内，黑色；分生孢子深褐色，表面有线条状花纹，有隔膜一个，21～29×10～14 微米。

寄生于玉米 [*Zea mays* L.]，引起秆上发生斑点，也能引起穗腐；在培养中不常形成孢子器。

玉米暗色穗腐菌 [*P. zeae* Stout]　子囊座在叶肉细胞内形成，顶部的突起穿透角质层，成为直径大 12～30 微米的孔口，或生在雄花柄或其分枝上，直径 35～235 微米；子囊长棍棒形或圆筒形，有柄，壁双层，85～175×17～22 微米；子囊孢子无色或浅琥珀色，长椭圆形，单细胞，19～25×6.5～8 微米。无性世代为玉米穗腐大茎点菌 [*Macrophoma zeae* Tehon et Daniels]，分生孢子器生于基质内，球形，黑色，孔口伸出寄主体外，直径 65～120 微米；分生孢子椭圆形，两端渐尖削，单细胞，17～31×6.5～8.5 微米；另生一种与分生孢子器相似的子实体，产生大量无色的单细胞，不萌芽的小型分生孢子 (4.0×1.6 微米) 与胶质物混同从

孢子器孔口溢出。

为害玉米 [*Zea mays* L.] 引起叶斑，穗腐，秆和花茎上的斑点；在培养中常形成孢子器。

玉米秆腐菌和玉米暗色穗腐菌与玉米穗粒秆腐菌 [*Diplodia zeae* (Shaw) Lév.] 的区别在于菌丝颜色较深，而病穗则呈暗蓝灰色，且常产生菌核。

柳炭疽菌 [*P. salicina* Hara = *P. miyabeana* Fukushi] 子囊座生于表皮下，球形至扁球形，深褐色，直径 100～185 微米，孔口处有乳头状突起；子囊棍棒形，57.5～75×10～15 微米；子囊孢子椭圆形或卵形，15～18×5～7 微米；拟侧丝细。无性世代属于盘长孢 [*Gloeosporium*]，分生孢子盘丛生，淡红色；分生孢子椭圆形，无色，12～16×3～6.8 微米。

寄生于柳 [*Salix* L.]，引起炭疽病，叶片和枝条受害后产生深褐色而圆形、椭圆形或不规则的斑点，叶斑中心有时有轮纹，病部以后变黑，干枯；病菌常从病叶蔓延到茎。

扁豆囊孢菌 [*P. phlyctaenoides* (Berk. et Curt.) Sacc.] 子囊座球形，直径 500～800 微米；子囊梭形，52～62×11～12 微米；子囊孢子椭圆形，14～17×5～6 微米。侵害扁豆 [*Dolichos lablab* L.]。

竹茎囊孢菌 [*P. reinkingiana* Sacc.] 子囊座球形，直径达 250 微米；子囊圆筒形、棍棒形，120～150×12～18 微米；孢子梭形，不对称，26～33×6～7 微米。寄生在竹茎上。

冬青囊孢菌 [*P. ilicella* Teng] 子囊座生在叶的下表面，直径 280～300 微米，高 220～230 微米；子囊棍棒形，55～78×11～13 微米；孢子椭圆形至卵形，13～16×5～6.5 微米。

寄生于冬青 [*Ilex*] 的叶片上。

冬青囊孢菌小座变种 [*P. ilicella* var. *minor* Teng] 子囊座直径 180～220 微米；子囊长 50～60 微米；其他性状和冬青囊孢菌同。寄生于枸骨 [*I. cornuta*]。

黑星菌属 [*Venturia* de Not.]

子囊座初生于基质内，后外露，或多少表生，壁膜质，上部有少数刚毛，以在孔口附近较多；子囊几乎无柄，长卵形或囊状，含孢子 8 个；子囊孢子圆筒形至椭圆形，有一个隔膜，但常不在中部，无色或淡橄绿色；拟侧丝容易消融。无性世代是黑星霉属 [*Fusicladium*] 为寄生阶段，而有性世代则常在枯落病叶和病枝上发生。包括重要植物病原菌多种：

梨黑星病菌 [*V. pirina* (Cke.) Adh.] 子囊座在枯落病叶上形成，深褐色，近球形，直径 100～150 微米，顶部有乳头状突起，中开孔口，周围有少数刚毛；子囊棍棒形、圆筒形或长卵形，60～75×10～12 微米；子囊孢子长卵形或椭圆形，偏下方有一横隔膜，以致上部细胞远较下部为大，与苹果黑星病菌 [*V. inaequalis*] 的恰相反，黄褐色，11～19×5.0～6.3 微米。无性世代为梨黑星霉 [*Fusicladium pirinum* (Lib.) Fuck.]，分生孢子梗单生或丛生于子座上，暗褐色，屈曲或直立，18～63×4～6 微米，顶端有钝圆形突起，上生数个分生孢子；分生孢子纺锤形、卵形或椭圆形，18～21×6～9 微米，初单细胞，成熟时有一隔膜，深褐色。

寄生于梨 [*Pyrus*]，引起黑星病(又名疮痂病)，叶片、叶柄、叶痕、花、果实、果痕、芽鳞、新梢等都可受害。叶斑以叶背为多；近圆形，直径达5～10毫米，淡黄色，以后变深，上生辐射状黑霉；又常生于叶脉上，小段叶脉因而枯死，以后上生黑霉；叶柄上的病斑大致与脉上的相似，长形；果实上的病斑与叶斑相似，但在霉层下形成木栓组织，凹陷，表面有裂纹，呈疮痂状；幼茎上的病斑与果斑相似。此菌不但分布广而且为害严重。

日本梨黑星病菌 [*V. nashicola* Tanaka et Yamamoto] 子囊座群生或散生于病叶的表皮下，锥顶亚球形，壁暗色，直径53～138微米，高50～150微米；子囊棍棒形或长卵形，35～60×5～10微米；子囊孢子双细胞，鞋底形，10～15×3.8～6.3微米，较梨黑星菌 [*V. pirina*] 的小，下细胞特小。分生孢子梗束生，单枝，长10～20微米；分生孢子深褐色，单个顶生于梗上的瘤状突起，长卵形至梭形，7.5～22.5×5.0～7.5微米。

寄生于沙梨 [*Pyrus serotina* Rehd.] 和花盖梨 [*P. ussuriensis* var. *sinensis* Kikuchi]，引起黑星病，但不侵害西洋梨 [*P. communis* L.]。

苹果黑星病菌 [*V. inaequalis* (Cke.) Wint. = *V. pomi*(Fries) Wint., *V. chlorospora* Ces. f. *mali* Adh.] 子囊座生于枯落的病叶上，先生于基质内，暗褐色，球形，直径90～170微米，后顶部突出，上生刚毛长达40微米，突起处开有孔口；子囊圆筒形，中部略膨大，40～70×6～11微米，成熟后放射孢子时伸长甚多，含孢子8个；子囊腔先为拟侧丝所充满，以后逐渐融化，而让位于子囊和子囊孢子。子囊孢子卵形，一个隔膜偏于顶部，分隔处缢束，上部细胞较小，顶稍尖，这是它与梨黑星病菌 [*V. pirina*] 最明显的区别，11～15×6～8微米，淡橄绿色。无性世代为仁果环黑星孢菌 [*Spilocaea pomi*]，分生孢子梗褐色，单细胞，偶尔有隔膜，丛生于子座上，50～60×5～5.5微米，顶端连续产生分生孢子；分生孢子纺锤形或长卵形，顶端稍尖，25～30×7～9微米，最后生一隔膜，带褐色(图91:2—4)。

侵害苹果 [*Malus pumila* Mill.] 和与它相近的苹果属植物 [*Malus* spp.]，但不为害梨 [*Pyrus*]，引起黑星病，在叶、叶柄、花、果实、果梗和新梢上发生。菌丝生于角质层与表皮细胞之间，表面可见，呈褐色辐射网状；病部初变橄绿色，后转为黑色，病斑中部产生黑色绒状物，就是病菌的无性繁殖体。果实上的病斑圆形，黑色，稍凹陷，病斑下方常形成木栓层，并形成裂纹；叶柄或果梗上的病斑较长；花萼上的病斑模糊；嫩梢上的病斑细小并常随嫩梢的成长而消失。在我国发生地区少，为害也不严重，但须注意防止蔓延。

樱桃黑星病菌 [*V. cerasi* Adh.] 子囊孢子10～14×4.5～5.5微米。无性世代为樱桃黑星霉 [*Fusicladium cerasi* (Rabenh.) Sacc.]，分生孢子有一个隔膜，褐色，11～18×4～6微米。

侵害樱桃 [*Prunus pseudocerasus* Lindl.]，引起黑星病，果实、叶和幼枝都能受害，形成深橄榄色的疮痂。

山楂黑星病菌 [*V. crataegi* Adh.] 子囊圆筒形，60～70×9～11微米；子囊孢子圆筒形，壁褐色，偏向一端处有一隔膜，分隔处缢束，13～15×4～5.6微米。无性世代为山楂黑星霉 [*Fusicladium crataegi* Adh.]，分生孢子梗圆筒形，顶端扭曲，相继形成产生孢子的小

梗，高达 45 微米，直径 4.5 微米；分生孢子单生或二、三成串，长圆形或洋梨形，有一隔膜，间有两个隔膜的，14～25×5 微米，三细胞的大可达 28×5 微米。

寄生于山楂 [*Crataegus pinnatifida* Bge.] 的果实，引起疮痂病。

桑黑星病菌 [*V. mori* Hara] 子囊座球形或扁球形，深褐色，直径 150～170 微米，顶部有突起，周围有刚毛 8～15 根；子囊棍棒形、圆筒形或披针形，50～60×9～11 微米，子囊孢子褐圆形、卵形或纺锤形，有一个隔膜，10～13×3～4 微米。

为害桑 [*Morus alba* L.] 枝，病斑深褐色或灰褐色，潮湿时皮易脱落。

白杨黑星病菌 [*V. populina* (Vuill.) Fabr.] 子囊孢子 20×10 微米。无性世代为白杨黑星霉 [*Fusicladium radiosum* (Lib.) Lind.]，分生孢子常有两个隔膜，间有 1 或 3 至 4 个隔膜的，35～37×10～11 微米。

寄生于杨属植物 [*Populus* spp.]。

山杨黑星病菌 [*V. tremulae* Adh.] 子囊孢子和分生孢子都较前一种为小，子囊孢子为 16×7 微米，而分生孢子为 18～26×5～8 微米。寄生于杨属植物多种。

小双胞腔菌属 [*Didymella* Sacc.]

子囊座上无刚毛；子囊孢子无色；其他的性状与黑星菌属 [*Venturia*] 相同。

番茄小双胞腔菌 [*D. lycopersici* Kleb.] 子囊座亚球形，深褐色；子囊圆筒形，70～90×9～10 微米；子囊孢子梭形，有一个隔膜，无色，16～18×5.5～6.5 微米 (图 91:5)。无性世代是番茄壳明单隔孢 [*Diplodina lycopersici* Hollos]，分生孢子器深褐色，直径 100～270 微米；分生孢子单细胞至双细胞，两种孢子的比例变化很大，无色，4.5～17×2.5～5 微米。

侵害番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、茄 [*Solanum melongena* L.]、辣椒 [*Capsicum annuum* L.]，引起茎和果实的腐烂。

悬钩子小双胞腔菌 [*D. applanata* (Niessl.) Sacc.] 子囊座球形，直径 200～250 微米；子囊 60～70×10～12 微米；子囊孢子卵形，无色，双细胞，14～19×6～9 微米。无性世代属于茎点菌 [*Phoma*]，孢子 5～11×2～4 微米。

寄生于悬钩子 [*Rubus*] 引起果枝枯萎。

双胞球腔菌属 [*Didymosphaeria* Fuckel] (图 91:6—7)

子囊孢子褐色，其他性状与小双胞腔菌属 [*Didymella*] 相同。

寄生于竹茎上的有：

竹茎双胞球腔菌 [*D. arundinaria* Ell. et Ev.] 子囊 60～70 × 14～16 微米；子囊孢子梭形，17～22×6～8 微米。

竹梭形双胞球腔菌 [*D. fusispora* Penz. et Sacc.] 子囊 60～70×14～16 微米；子囊孢

子棱形，25～32×6.5～8 微米。

竹椭圆双胞球腔菌 [*D. bambusicola* Hoehn.] 子囊 55～70×4～5 微米；子囊孢子椭圆形，7～12×3～4 微米。

竹纵纹双胞球腔菌 [*D. infossa* Sacc.] 子囊 120～150×10 微米；子囊孢子椭圆形，栌褐色，有纵列线纹，18～25×6.5～7 微米。

竹拟纵裂双胞球腔菌 [*D. hysterioides* (Ces.) Theiss et Sacc.] 子囊 110～130×7～9 微米；子囊孢子长圆棱形，有纵列线纹，13～22×5～8 微米。

秆枯腔菌属 [*Gibellina* Passerini]

子座不发达，灰黑色，子囊座埋于子座中；子囊圆筒形，有拟侧丝；子囊孢子双细胞，褐色。

禾谷秆枯腔菌 [*G. cerealis* Pass.] 子座初生在寄主叶鞘的表皮下，后外露；子囊座直径 300～430 微米，以长颈暴露于外，颈长 200～300 微米；子囊圆筒形，118～139×13.9～16.7 微米；子囊孢子梭形，双细胞，蜜黄色，27.9～34.9×6～10 微米，有拟侧丝（图 92:1—2）。

寄生于小麦 [*Triticum aestivum* L.]，引起秆枯病，在基部叶鞘上形成长椭圆形的褐色斑点，5～10×3～5 微米，可连合成条；同时叶尖枯萎，后茎基部枯萎延及全株，上密生黑点。

线孢腔菌属 [*Dilophia* Sacc.]

子囊座生于子座中，褐色，顶部有乳头状突起，开有孔口；子囊长圆筒形，孢子长梭形或线形，多细胞，无色或黄色，两端有附属丝，无色。

禾蚀穗线孢腔菌 [*D. graminis* (Fuckel) Sacc.] 有性世代不常发生。无性世代为麦类曲穗病菌 [*Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fuckel]，分生孢子器深褐色，球形，直径 120～300 微米，生于子座中；分生孢子长卵形或纺锤形，有隔膜，10～12×1.5～2.2 微米，两端有指头状分枝或不分枝的附属丝。线虫的活动有助于孢子进入寄主基部而引起侵染（图 92:3—5）。

寄生于小麦 [*Triticum*]、黑麦 [*Secale cereale* L.]、冰草 [*Agropyron semicostatum* Nees] 等禾本科植物，引起叶斑和穗的萎缩与扭曲，以后表面生黑色壳状的子座。

毛座球腔菌属 [*Trichometasphaeria* Munk]

子囊座无颈，顶部有刚毛；子囊棍棒-圆筒形；子囊孢子数不定，梭形，无色，多细胞，外包胶质膜一层。

玉米大斑毛座球腔菌 [*T. turcica* (Pass.) Luttrell] 子囊座表生，黑色，疏散，椭圆形至球形，直径 345～497 微米，高 359～721 微米；子囊生在拟侧丝之间，圆筒形或棍棒-圆筒形，有短柄，176～249×24～31 微米，壁双层，含孢子 1～6 个；子囊孢子梭形，无色，直或微

弯，多数有隔膜 3 个，多至 6 个，分隔处缢束，42～78×13～17 微米，外有胶质鞘一层，在子囊内时不易辨识(图 92:6—9)。无性世代是玉米大斑长蠕孢霉[*Helminthosporium turcicum* Pass.]，分生孢子梗褐色，单生或数枝成丛，顶部有膝状屈曲，12.5～188.7×7.5～10 微米；分生孢子橄褐色，梭形，直或微弯，2～8 个隔膜，57.7～140.6×15.1～22.9 微米，脐突出，直径 2.7～3.4 微米。

为害玉米[*Zea mays* L.]、高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]，引起大斑病，斑大 8～10×1～3 毫米，中部灰黄色，边缘褐色或紫褐色，斑上常产生黑色霉，就是无性世代的子实体。

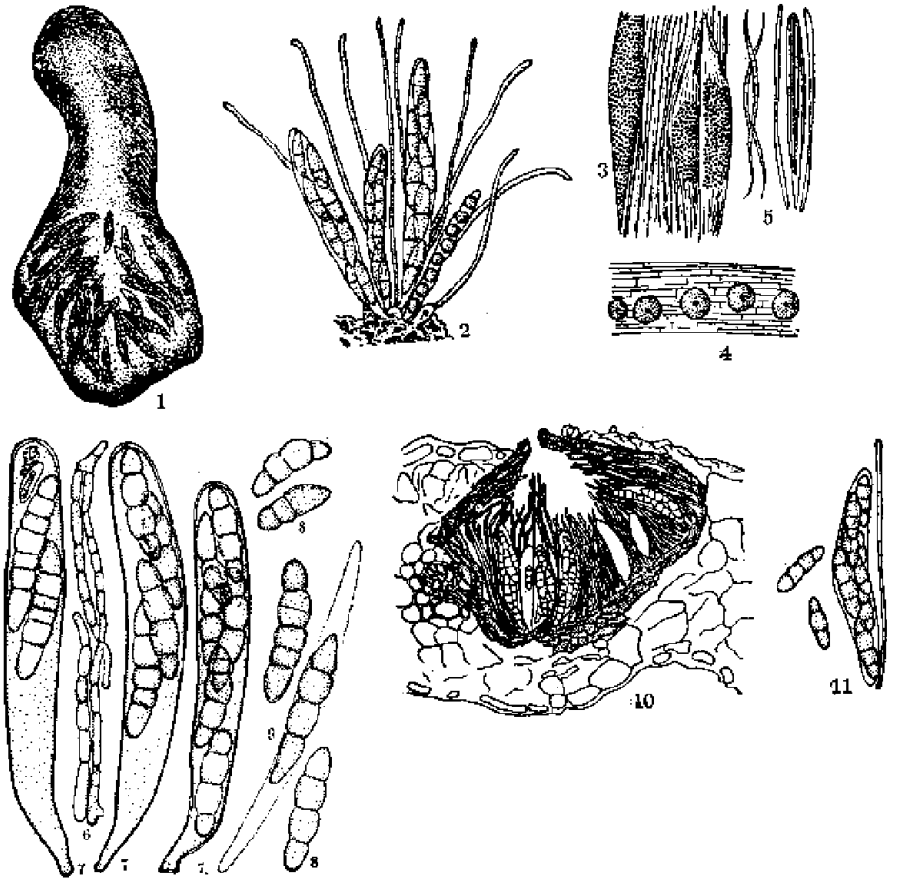


图 92　多腔菌科(二)

1—2. 禾谷秆枯腔菌(*Gibellina cerealis* Pass.)：1. 子囊座；2. 子囊和拟侧丝。3—5. 禾蚀穗线孢腔菌[*Dilophia graminis* (Fkl.)Sacc.]：3. 外貌；4. 子囊座；5. 孢子。6—9. 玉米大斑毛座球腔菌[*Trichometasphaeria turcica* (Pass.) Luttrell]：6. 拟侧丝；7. 子囊；8. 子囊孢子；9. 带胶质层的子囊孢子。10—11. 稻叶尖干枯菌(*Metasphaeria albescens* Thüm.)：10. 子囊座；11. 子囊、子囊孢子和拟侧丝(1—2. 姜广正；3—5. Berl.；6—9. Lutrell；10—11. 魏)。

亚球腔菌属 [*Metasphaeria* Sacc.]

子座生于基物中，壁革质，深褐色，有拟侧丝；子囊圆筒形至棍棒形；子囊孢子长椭圆形，隔膜 3 至多个。

寄生在水稻 [*Oryza sativa* L.] 上的有 4 个种：

1. 孢子椭圆形或圆筒形 ……2
1. 孢子纺锤形 ……3
2. 孢子 15～18×2.5～3.5 微米 …… 1. 稻穗亚球腔菌[*M. oryzae-sativae* Hara] (151 页)
2. 孢子 27×6 微米 …… 2. 葛氏亚球腔菌 [*M. cattanei* Sacc.] (151 页)
3. 孢子有隔膜 3～5 个 ……3. 稻叶尖干枯菌 [*M. albescens* v. Thüm.] (151 页)
3. 孢子有隔膜 4～6 个……4. 稻亚球腔菌 [*M. oryzae* (Catt.) Sacc.] (151 页)

稻穗亚球腔菌 [*M. oryzae-sativae* Hara] 子囊座球形或扁球形，直径 200～250 微米；子囊圆筒形，70～80×6～8 微米，拟侧丝直径 1～1.5 微米；子囊孢子圆筒形或长椭圆形，有隔膜 3 个，分隔处缢束，无色或略带黄色，15～18×2.5～3.5 微米。

葛氏亚球腔菌 [*M. cattanei* Sacc.] 子囊座球形，直径 250～300 微米；子囊圆筒形，长 150 微米；子囊孢子圆筒形，有隔膜 3 个，直或弯曲，分枝处缢束，27×6 微米。

稻叶尖干枯菌 [*M. albescens* v. Thüm.] 子囊座扁球形至洋梨形，黑褐色，112～178×93～140 微米；子囊圆筒形至纺锤形，70～85×16～22 微米，拟侧丝多而分枝；子囊孢子梭形，无色，有隔膜 3～5 个，弯曲，18～24×5～6 微米(图 92:10—11)。无性世代曾在培养中发生，分生孢子梗不分化或在菌丝侧枝的顶端生瓶形小梗；分生孢子长卵形、梭形或新月形，一般有一个隔膜，6～15×3～5 微米。

稻亚球腔菌 [*M. oryzae* (Catt.) Sacc.] 子囊座球形，直径 150 微米；子囊圆筒形至棍棒形，长 99～150 微米；子囊孢子纺锤形，有隔膜 4～6 个，无色，直或弯曲，30×6 微米。

上述 4 种都生于水稻 [*Oryza sativa* L.] 上，有不同程度的寄生性；后两种可引起斑点，斑点黄褐色，以后中心变白，为害较大。

刚竹茎叶褐斑菌 [*M. deviata* Syd.] 子囊座生在表皮下的子座中，扁椭圆形至亚球形，直径 90～130 微米；子囊棍棒形，有短柄，50～60×9～12 微米；子囊孢子长圆形、棍棒形至梭形，隔膜 2～3 个，无显著缢束，无色，10～17×4～5.5 微米。

为害刚竹 [*Phyllostachys* Sieb. et Zucc.]，引起叶斑和茎斑，叶背初呈黄褐色，后变灰褐色；叶面呈黄褐色至红褐色。

香蕉黑斑菌 [*M. musae* (A. Zimm.) Sawada] 子囊座生于子座内，黄褐色，卵圆形，188～192×105～130 微米；子囊卵形至长椭圆形，72～85×21～24 微米，拟侧丝有隔膜；子囊孢子棍棒形、长椭圆形，有 3 个隔膜，21～32×6～7 微米。无性世代为香蕉黑斑尾孢霉 [*Cercospora musae* A. Zimm.]，分生孢子梗丛生，20～45×3～5 微米；分生孢子倒棍棒形至鞭形，有隔膜 1～5 个，35～68×4～6 微米。

侵害香蕉 [*Musa sapientum* L.]，引起黑斑病，斑点周围黑褐色，中部灰色。

小球腔菌属 [*Leptosphaeria* Cesati et de Not.]

子囊座先生在表皮下，后外露，球形至亚球形，顶上开口处有乳头状突起；子囊圆筒形，

子囊孢子长圆形、卵形或梭形，2至多细胞，黄色、榄褐色或褐色。无性世代属于尾孢霉[*Cercospora*]、茎点菌[*Phoma*]、壳色多隔孢菌[*Hendersonia*]、细顶棍孢霉[*Sporidesmium*]、壳针孢菌[*Septoria*]、壳小圆孢菌[*Coniothyrium*]、芽枝霉[*Cladosporium*]和双曲孢霉[*Nakatea*]等属。

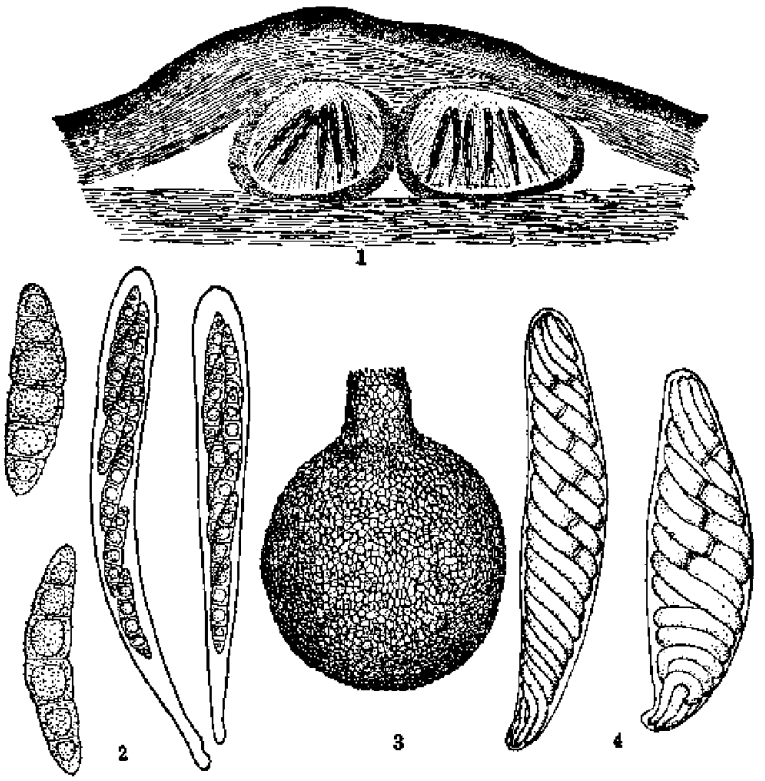


图 93 多胞菌科(三)

1—2. 粗孢小球腔菌(*Leptosphaeria scabrispora* Teng)：1. 子囊座；2. 子囊和子囊孢子。3—4. 麦根腐菌[*Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechs.]：3. 子囊座；4. 子囊(1—2. X3；3—4. Ito et Kurib.)。

寄生于粮食作物的有下列诸种：

生在水稻[*Oryza sativa* L.]上的有5个种：

1. 孢子3细胞……1. 稻白斑菌[*L. michottii* (West.) Sacc.] (152 页)
1. 孢子4细胞……2
1. 孢子6细胞……3
2. 寄生于叶，孢子17～20×4～4.5微米……2. 稻叶云纹斑菌[*L. oryzaecola* Hara] (153 页)
2. 寄生于叶、叶鞘和茎；孢子20～28×9微米……3. 稻秆腐菌[*L. salvinii* Catt.] (153 页)
3. 孢子长椭圆形，24～27×5～6微米……4. 稻秆腐小球腔菌[*L. culmicola* (Fr.) Awd.] (153 页)
3. 孢子纺锤形，34～45×4～6微米……5. 稻穗小球腔菌[*L. inecola* Hara] (153 页)

稻白斑菌[*L. michottii* (West.) Sacc.] 子囊座直径75～125微米，子囊大50～60×11～15微米；子囊孢子深榄褐色，有隔膜2个，分隔处略缢束，12.5～18×3.5～5微米。

稻叶云纹斑菌 [*L. oryzaecola* Hara] 子囊座直径 100～150 微米；子囊棍棒形、圆筒形或长卵形，48～62×10～12 微米，拟侧丝细小；子囊孢子纺锤形，有隔膜 3 个，不缢束或稍缢束，17～20×4～4.5 微米。

稻秆腐菌 [*L. salviniii* Catt.] 子囊座生于叶鞘内，球形，直径 202～481 微米，顶部有柱状突起；子囊棍棒形，90～128×12～14 微米；子囊孢子淡黄色，长梭形，弯曲，有隔膜 3 个，分隔处缢束，38～53×7～8 微米。无性世代为稻秆腐双曲孢霉 [*Nakatea sigmoideum* (Cav.) Hara]，分生孢子梗稀疏，不分枝，榄褐色，48～196×4～6 微米；分生孢子梭形，直或弯曲，或 S 形，有隔膜 3 个，中部细胞淡榄褐色，两端细胞无色，55～65×11～14 微米。常形成小菌核 [曾被命名为稻秆腐小菌核菌 (*Sclerotium oryzae* Catt.)]，253～347×240～307 微米，组成细胞 9.4～15.2×7～10.6 微米。

稻秆腐小球腔菌 [*L. culmicola* (Fr.)Awd.] 子囊座球形或扁球形，直径 100～130 微米；子囊棍棒形、圆筒形或长卵形，55～80×10～12 微米；拟侧丝无色，直径约 1 微米；子囊孢子纺锤形或长椭圆形，有隔膜 3～5 个，直或弯曲，黄褐色，24～27×5～6 微米。

稻穗小球腔菌 [*L. inecola* Hara] 子囊座直径 130～170 微米；子囊圆筒形或棍棒形，80～125×10～13 微米；拟侧丝直径约 1 微米；子囊孢子纺锤形或棍棒形，有隔膜 5 个，分隔处缢束，黄褐色，34～45×4～6 微米。

上述 5 个种都生于水稻 [*Oryza sativa* L.] 的叶、秆或穗上，有不同程度的寄生性，其中以稻秆腐菌 [*L. salviniii*] 的寄生性为最强，侵害秆和叶鞘，引起组织枯腐，子粒不饱，容易倒伏，损害很大。

麦小球腔菌 [*L. tritici* (Gar.) Pass.] 子囊孢子有 3 个隔膜，淡褐色，18～19×4.2～5.5 微米。为害小麦 [*Triticum aestivum* L.] 的叶和叶鞘。

褐基小球腔菌 [*L. herpotrichoides* de Not.] 子囊孢子榄褐色，有隔膜 6～8 个，21～25×4～6 微米。为害小麦 [*T. aestivum* L.]，及其他禾谷类植物的茎基，诱致倒伏。

玉米叶褐斑菌 [*L. maydis* Stout] 子囊座直径 50～150 微米；子囊 50～60×8.5～11 微米；子囊孢子椭圆形、梭形，有 3 个隔膜，淡榄褐色，15～22×4.5～5 微米。多隔小球腔菌 [*L. variiseptata* Stout]，子囊座 90～150 微米；子囊 55～95×11～13.5 微米；子囊孢子榄褐色，有隔膜 3～5 个，18.5～24.5×4.5～6.5 微米。玉米小球腔菌 [*L. zeae* Stout]，子囊座 60～150 微米；子囊 50～66×10～13.5 微米；子囊孢子榄褐色，有隔膜 2 个，13～22×4.5～5.5 微米。三者在形态上的区别不大，都在玉米 [*Zea mays* L.] 叶上引起黄褐色的病斑，似可并为一个种。

燕麦小球腔菌 [*L. avenaria* Weber] 子囊座在培养中发现，球形，直径 60～130 微米；子囊 30～100×10～18 微米；子囊孢子梭形，有隔膜 3 个，23～28×4～5.6 微米。无性世代

为燕麦壳针孢菌 [*Septoria avenae* Frank]，分生孢子器直径 90～150 微米；分生孢子圆筒形，有隔膜 3 个，25～45×3～4 微米。

侵害燕麦 [*Avena sativa* L.]，引起叶上产生斑块。

环曲小球腔菌 [*L. circinans* (Fuckel) Sacc.] 子囊座直径 66～88 微米；子囊 35～37×7～10 微米；子囊孢子梭形，有隔膜 3 个，深褐色，13～15×3～4 微米。

引起小豆[*Phaseolus radiatus* L.]、马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.] 等发生病斑。

甘薯小球腔菌 [*L. bataticola* Chochrjakov et Djurinski] 子囊座直径 130 微米；子囊 52～65×10～11 微米；子囊孢子 25～28×4.5 微米。

侵害甘薯 [*Ipomoea batatas* (L.)Poir.]。

寄生于经济作物的有：

芜菁小球腔菌 [*L. napi* (Fuck.) Wint.] 子囊座球形，黑色；子囊 115～125×16～17 微米；子囊孢子黄色，有隔膜 5～9 个，50～60×8 微米。无性世代为甘蓝长尾交链孢霉 [*Alternaria brassicae* (Berk.) Bolle]，分生孢子倒棍棒形，褐色，壁砖状分隔，有横隔膜 7～19 个，纵隔膜数个，最多 8 个，90～350×7～19 微米。

寄生于油菜和其他芥属植物 [*Brassica* spp.]，引起黑斑病，斑深褐色，有轮纹。

十字花科白霉菌 [*L. olericola* Sacc.] 子囊座直径 9～110 微米；子囊 50～60×7～9 微米；子囊孢子纺锤形或圆筒形，有隔膜 3 个，黄色，18～22×3～4.5 微米。可能是十字花科白霉 [*Cercosporella albo-maculans*] 的有性世代。

寄生于油菜 [*Brassica campestris* L. 和 *B. chinensis* L.] 的病叶和病茎上。

甘蔗环斑菌 [*L. sacchari* Breda de Haan] 子囊座生于表皮下，球形，橄褐色，直径 140～170 微米，高 130～150 微米；子囊圆筒形，50～85×10～15 微米，假侧丝与子囊等长，直径 2～2.5 微米；子囊孢子纺锤形，有隔膜 3 个，无色，19～23×4.5～6 微米。无性世代为甘蔗环斑叶点菌 [*Phyllosticta saccharicola* P. Henn]，分生孢子初无色，后淡褐色，10～30×3.0～3.5 微米。

寄生于甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.]，引起叶斑，寄生性弱，子实体常在由甘蔗眼斑长蠕孢霉 [*Helminthosporium sacchari* (Breda de Haan) Butler] 所引起的轮纹斑内形成，斑点中部淡黄或灰白色，边缘紫褐色，5～15×1.5～6 毫米，有轮纹。

茶叶灰斑菌 [*L. theae* Hara] 子囊座直径 80～170 微米；子囊 60～70×8～10 微米；子囊孢子长椭圆形或梭形，有隔膜 3～4 个，黄褐色，20～28×3～4 微米。

寄生于茶 [*Thea-sinensis* L.]，引起斑点，周围褐色，中心灰白色。

茶叶鸟眼病菌 [*L. theae-sinensis* Hara] 子囊座球形，扁球形，暗褐色，直径 70～100 微米，顶有乳头状突起，中有孔口；子囊丛生，长卵形或倒棍棒形，50～65×10～17 微米；子囊

孢子长椭圆形、圆筒形、纺锤形，有隔膜5个，黄褐色，16～18×3.5～4.5微米；拟侧丝与子囊等长，直径2～2.5微米。

寄生于茶［*Thea sinensis* L.］叶上，引起鸟眼病。

桑角斑菌［*L. yulan* Sacc.］ 子囊座直径100～150微米；子囊60～70×10～12微米；子囊孢子梭形，有隔膜5个，22～28×4～5微米。

寄生于桑［*Morus alba* L.］，引起叶上产生茶褐色的多角形斑点。

苘麻小球腔菌［*L. abutilonis* Chochrjakov］ 子囊座的直径120～150微米；子囊55～62×9～12微米；子囊孢子有隔膜，淡黄色，24～30×4.5微米。

寄生于苘麻［*Abutilon avicennae* Gaertn.］。

荨麻小球腔菌［*L. acuta* (Mong) Karst.］ 子囊孢子褐色，有隔膜6～10个，36～50×5～6微米。

寄生于荨麻［*Urtica thunbergiana* Sieb. et Zucc.］。

粗孢小球腔菌［*L. scabrispora* Teng］ 子囊座直径350～650微米；子囊155～170×15～16微米；子囊孢子梭形，褐色，有隔膜5个，分隔处稍缢束，有瘤状突起，28～37×6.5～8微米（图93:1—2）。

寄生于刚竹［*Phyllostachys*］的茎上。

寄生果木的有：

东北苹果小球腔菌［*L. mandshurica* M. Miura］ 子囊座直径90～120微米；子囊64～80×10～11微米；子囊孢子梭形，有隔膜4个，淡灰黑色，25×4微米。

侵染苹果［*Malus pumila* Mill.］，病斑中心灰色，边缘褐色。

仁果小球腔菌［*L. pomona* Sacc.］ 子囊座直径90～130微米；子囊60～80×9～13微米；子囊孢子梭形，黄褐色，有隔膜5个，24～28×4～5微米。

为害梨［*Pyrus*］，使叶上发生斑点，中心灰褐色。

梨圆斑小球腔菌［*L. lucilla* Sacc.］ 子囊座直径100～150微米，子囊50～75×7～10微米；子囊孢子梭形，有隔膜3个，20～22×4～5微米。

为害梨［*Pyrus*］，引起斑纹病，病斑圆形，中心灰褐色。

梨褐斑小球腔菌［*L. bellona* Sacc.］ 子囊座直径80～130微米；子囊60～77×7.6～8.8微米；子囊孢子圆筒形，有隔膜1～2个，15.4～22×4.4～6.6微米。

为害梨［*Pyrus*］，引起斑纹病，病斑不规则，褐色。

桃叶灰斑菌［*L. persicaecola* Hara］ 子囊座直径70～150微米；子囊50～65×10～13微米；子囊孢子圆筒形，褐色，有隔膜2个，13～18×4～6微米。

侵染桃[*Prunus persica* Stokes]叶，斑点灰白色，后期可形成穿孔。

香蕉小球腔菌 [*L. musarum* Sacc. et Berl.] 子囊座直径166微米；子囊60×10～12微米；子囊孢子有隔膜3个，15～18×5～6微米。

寄生于香蕉[*Musa sapientum* L.]，引起叶斑。

寄生蔬菜的有：

姜小球腔菌 [*L. zingiberi* Hara] 子囊座70～150微米；子囊40～60×6～10微米；子囊孢子梭形，有隔膜3个，蜜黄色，18～25×3.5～5微米。无性世代为姜白星叶点菌[*Phyllosticta zingiberi* Hori]，分生孢子器直径50～120微米；分生孢子椭圆形或卵形，无色，单细胞，5～9×2.5～3.5微米。

寄生于姜[*Zingiber officinale* Roscoe]叶，斑点灰白色，圆形，病重时引起病叶纵裂。

旋孢腔菌属 [*Cochliobolus* Drechsler]

本菌的形态与蛇孢腔菌属[*Ophiobolus*]相似，但子囊孢子纠结很紧。无性世代属于长蠕孢霉[*Helminthosporium*]或弯孢霉[*Curvularia*]。

稻胡麻斑菌 [*C. miyabeanus* (Ito et Kuribayashi) Drechsler] 子囊座560～950×368～377微米；子囊圆筒形或纺锤形，142～235×21～36微米；子囊孢子丝状，无色或橄绿色，有隔膜6～15个，250～468×6～9微米。无性世代为稻胡麻斑长蠕孢菌[*Helminthosporium oryzae* Breda de Haan]，分生孢子梗99～345×4～11微米；分生孢子倒棍棒形，弯曲或不弯曲，橄褐色，有隔膜3～11个，24～122×7～23微米。

寄生于水稻[*Oryza sativa* L.]，引起小形褐色斑点，称为胡麻斑病。

麦根腐菌 [*C. sativus* (Ito et Kuribayashi) Drechsler et Dastur = *Ophiobolus sativus* Ito et Kurib.] 子囊座340～470×370～530微米；子囊梭形或圆筒形，含孢子4～8个；子囊孢子丝状，无色至淡橄褐色，有隔膜6～13个，160～360×6～9微米（图93:3—4）。无性世代为麦根腐霉[*Helminthosporium sativum* Pam., King et Bakke = *H. sorokinianum* Sacc. et Sorokin]，分生孢子梗深橄褐色，孢子痕明显；分生孢子弯，壁厚，红褐色至深橄褐色，有隔膜1～10个，60～130×15～30微米。*C. tritici* Dast. 可能是本菌的异名。

寄生于小麦[*Triticum aestivum* L.]、大麦[*Hordeum vulgare* L.]、黑麦[*Secale cereale* L.]和一些禾本科草类，引起苗枯、根腐、基腐、叶斑和谷斑，斑点褐色。

玉米胡麻斑菌 [*C. heterostrophus* Drechs. = *Ophiobolus heterostrophus* Drechs.] 子囊座大达0.4毫米，黑色，开口处有喙状突起；子囊160～180×24～28微米，含孢子1～4个；子囊孢子纠结甚紧，卷曲达4次，130～340×6～7微米。无性世代为玉米胡麻斑霉[*Helminthosporium maydis* Nishik. et Miy.]，分生孢子梗橄褐色，80.3～155.6×5.0～10.0微米；分生孢子倒棍棒形或椭圆形，脐明显，有隔膜3～10个，72.8～97.9×12.6～15.1微米。

寄生于玉米[*Zea mays* L.]，引起许多小叶斑，斑大5～12×1～3毫米，中心黄褐色，边缘紫色或红色。

小米胡麻斑菌 [*C. setariae* (Ito et Kurib.) Drechs.] 子囊座烧瓶状，主体大 240～500×220～315 微米，喙长 60～125 微米；子囊梭形，130～150×22～32 微米，含孢子 1～8 个；子囊孢子线形，有隔膜 5～9 个，200～315×6～7 微米。无性世代为小米胡麻斑霉 [*Helminthosporium setariae* Saw.]，分生孢子深橄榄色，梭状倒棍棒形，微弯，隔膜 5～10 个，40～120×10～18 微米，两端生芽管。

寄生于小米 [*Setariae italica* Beauv.]，引起许多小叶斑，斑点椭圆形，褐色，边缘色较深，1～5×0.5～1.5 毫米。

甘蔗褐条斑菌 [*C. stenospilus* (Carpenter) Matsu. et Yamamoto] 子囊座烧瓶形，孔口外露，表面有毛，直径 238～448 微米，高 266～462 微米，壁暗褐色；子囊从囊腔基部生出，纺锤-圆筒形，基部有柄，127～195×20～33 微米，含孢子 1～8(一般 6～8)个；子囊孢子无色，线形，互相纠结，有隔膜 4～12 个，分隔处缢束，130～300 (一般 160～240)×6～8 微米；假侧丝单条或分枝，无色，53～150×5～8 微米。无性世代为甘蔗褐条斑长蠕孢霉 [*Helminthosporium stenospilum* Drechs.]，分生孢子深橄褐色，隔膜 3～12 个，40～128×12～22 微米。

寄生于甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.]，引起褐条病，病斑长椭圆形，红褐色，周围无黄色晕，3～28×1～3 毫米。

中间型旋孢腔菌 [*C. intermedius* Nelson] 无性世代为中间型弯孢霉 [*Curvularia intermedia* Boed.]。

蛇孢腔菌属 [*Ophiobolus* Riess]

子囊座散生于基物中，球形，深褐色，开口处有突起；子囊圆筒形，含孢子 8 个，有拟侧丝；子囊孢子丝状，平行排列，有隔膜，黄色或无色。

禾谷全蚀病菌 [*O. graminis* (Sacc.) Sacc. = O. cariceti (Berk. et Br.) Sacc.] 子囊座生于叶鞘内，顶部开口处有主锥形突起，直径 200～250微米；子囊棍棒形或披针形，80～120×8.5～16 微米；子囊孢子丝状，有隔膜 3～7 个，无色，72～104×3～4 微米 (图 94:1—2)。

寄生于水稻 [*Oryza sativa* L.]、小麦 [*Triticum aestivum* L.]、大麦 [*Hordeum vulgare* L.]、裸麦 [*Hordeum vulgare* var. *nuda* Hook. f.]、小米 [*Setaria italica* Beauv.] 等禾谷类作物，引起全蚀病，幼株感病，全株变黄枯死；后期得病的，穗变灰白枯死。

禾谷茎枯病菌 [*O. herpotrichus*(Fr.)Sacc.] 子囊座直径 200～260 微米；子囊圆筒形，150～175×8～12.5 微米；子囊孢子丝状，暗黄色，有隔膜 5～7 个，125～150×2.5～3 微米。

寄生于水稻 [*Oryza sativa* L.]、小麦 [*Triticum*]、小米 [*Setaria italica* Beauv] 等。寄生力极弱，有时引起茎枯。

稻褐鞘病菌 [*O. oryzinus* Sacc.] 子囊座直径 187～375 微米；子囊 95～111×7～14.5

微米；子囊孢子有隔膜 3～5 个，黄绿色，79～112×2～3 微米。侵害水稻[*Oryza sativa* L.]，引起褐鞘病。

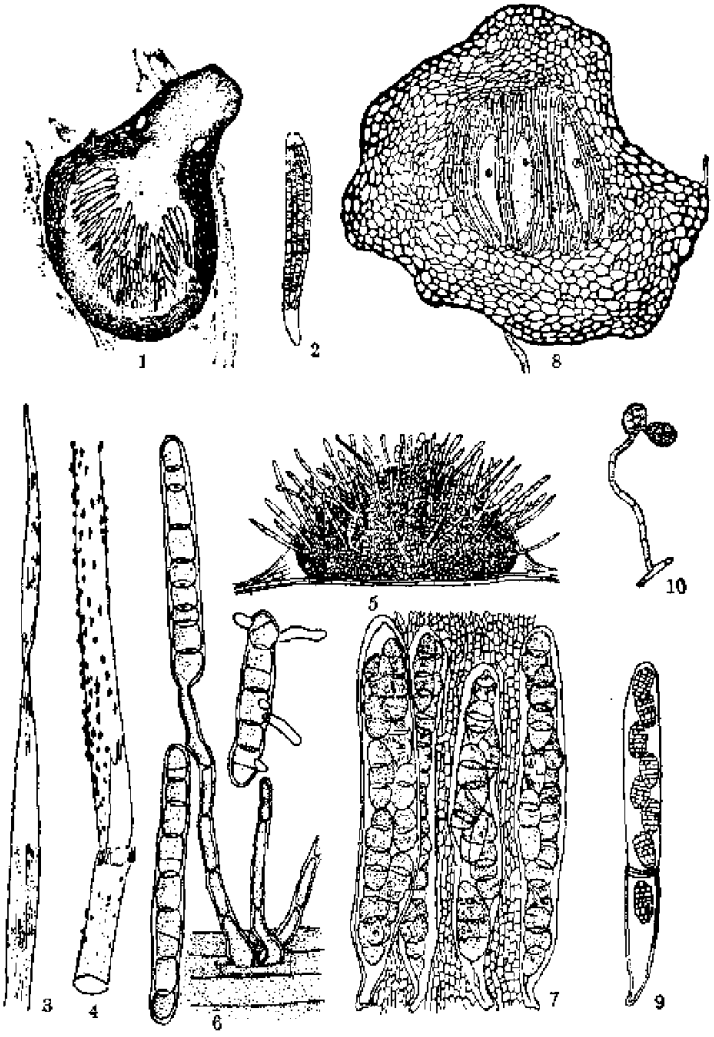


图 94　多胞菌科(四)

1—2. 禾谷全蚀病菌(*Ophiobolus graminis* Sacc.)：1. 子囊座的剖面；2. 子囊。3—7. 大麦网斑菌 [*Pyrenophora teres* (Died.) Drechs.]：3. 大麦叶上的网状病斑；4. 大麦秆上的子实体；5. 子实体；6. 分生孢子梗和分生孢子；7. 子囊和拟侧丝。8—10. 葱叶枯菌(*Pleospora herbarum* Rabenh.)：8. 子囊座；9. 子囊；10. 分生孢子(1. Butler et Jones；2. 据氏；3—7. Drechsler；8. Arnaud；9. Brefeld；10. Smith)。

稻叶颖斑点菌 [*O. oryzae* Miyake]　子囊座直径约 250 微米；子囊 125～150×8～10 微米；子囊孢子暗黄色，有隔膜 5～7 个，100～130×2～3 微米。

侵害稻[*Oryza sativa* L.] 的叶片和颖壳，引起斑点。

核腔菌属 [*Pyrenophora* Fries]

子囊座球形，顶部有刚毛；子囊圆筒形或棍棒形，含孢子 8 个；子囊孢子卵形，壁砖状分隔，无色或黄褐色；有拟侧丝。无性世代为长蠕孢霉[*Helminthosporium*]。

大麦条纹病菌 [*P. graminea* (Rabh.) Ito et Kuribayashi] 子囊座生于表皮下，黑褐色，350～850×450～800 微米；表面生有刚毛或分生孢子梗；子囊束生，棍棒形，多弯曲，255～425×32～50 微米，含孢子 4～8 个；子囊孢子黄褐色，椭圆形，有横隔膜 2～3 个，纵隔膜 0～2 个；45～75×20～32.5 微米。无性世代为大麦条纹霉 [*Helminthosporium graminеum* Rabh.]，分生孢子梗有隔膜 3～9 个，15～300×8～12 微米；分生孢子长椭圆形至圆筒形，有隔膜 5～9 个，黄褐色，46～160×12～22 微米。两菌之间的联系还未完全证实。

寄生于大麦 [*Hordeum*] 引起条纹病。

大麦网斑菌 [*P. teres* (Died.) Drechs.] 子囊座表生或半表生，球形、卵形或不规则，直径 400～800 微米，刚毛 200～300×8～10 微米；子囊 250～350×40～55 微米；子囊孢子椭圆形或卵形，有横隔膜 3 个，纵隔膜 0～2 个，45～54×18～21 微米。无性世代为大麦网斑霉 [*Helminthosporium teres* Sacc.]，分生孢子梗丛生，褐色或橄褐色，70～300×6～9 微米；分生孢子圆筒形，有隔膜 0～10 个，20～190×7.7～24.2 微米（图 94:3—7）。

寄生于大麦 [*Hordeum*]，引起网斑病，斑点为不规则的网纹状。

小麦梭斑核腔菌 [*P. tritici-vulgaris* Dickson] 子囊座黑色，圆锥形至长圆形，表面丛生分生孢子梗，顶部则有短而黑的刚毛；子囊棍棒形，壁厚；子囊孢子褐色，3 个横隔膜，中部细胞有纵隔膜 1～2 个，40～70×16～24 微米。无性世代为小麦黄斑长蠕孢霉 [*Helminthosporium tritici-vulgaris* Nisikado]，分生孢子梗 90～150×6～8 微米；分生孢子黄褐色，圆筒形，直或微弯，隔膜 8～10 个，25～180×8.9～21.7 微米，芽管从两端或中间细胞生出。

寄生于小麦 [*Triticum aestivum* L.]，引起纺锤形的叶斑，有时有轮纹。枯茎和叶鞘上丛生小黑点即子囊座。

燕麦条纹病菌 [*P. avenae* Ito et Kuribayashi.] 子囊座生于表皮下，烧瓶形，450～800×350～700 微米，高 300～600 微米，壁上生有刺毛或分生孢子梗；子囊棍棒形或圆筒形，250～350～400×35～45 微米，含孢子 2～8 个；子囊孢子带黄色或黄褐色，椭圆形或卵形，有横隔膜 3～6 个，纵隔膜 1～4 个，分隔处缢束明显，50～75×17.5～30 微米。无性世代为燕麦条纹长蠕孢霉 [*Helminthosporium avenae* Eidam]，分生孢子梗 150～200×8～12 微米；分生孢子橄榄色至黄褐色，圆筒形，两端稍细，有隔膜 4～6 个，80～110×15～16 微米。

寄生于燕麦 [*Avena sativa* L.]，引起苗枯和叶斑，叶斑淡褐色，有红色或紫色的边缘，外围以红色或黄色晕圈。

麦褐斑核腔菌 [*P. tritici-repentis* Drechs.] 子囊座直径 200～360 微米，间可达 500 微米；子囊圆筒形，150～330×43～60 微米；子囊孢子淡褐色，有横隔膜 3 个，纵隔膜 2 个，45～70×18～28 微米。无性世代为小麦褐斑长蠕孢霉 [*Helminthosporium tritici-repentis* Died.]，分生孢子圆筒形，有隔膜 1～9 个，45～175×12～21 微米。

寄生于小麦 [*Triticum*]、大麦 [*Hordeum*]、冰草 [*Agropyron*]、野麦属 [*Elymus* L.] 等，引起不定形褐色的斑点。

多胞菌属 [*Pleospora* Rabenh.]

子囊座球形，黑色；子囊圆筒形，含孢子8个；子囊孢子卵形，壁砖状分隔，无色或黄褐色；有拟侧丝。

葱叶枯菌 [*P. herbarum* (Pers. et Fr.) Rabenh.] 子囊座直径250～450微米；子囊90～160×24～40微米；子囊孢子壁砖状分隔，有横隔膜3～7个，纵隔膜0～7个，黄褐色，31～39×13.5～18.0微米。无性世代是葱叶枯匍柄霉[*Stemphylum botryosum* Wallr.]，分生孢子壁砖状分隔，褐色，表面有细刺，25～48×10～22微米(图94:8—10)。

本菌寄生范围很广，引起蚕豆 [*Vicia faba* L.]、莴苣 [*Lactuca sativa* L.]、紫苜蓿 [*Medicago sativa* L.]、苹果[*Malus pumila* Mill.]和番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]等发生果斑或腐烂；又寄生于洋葱[*Allium cepa* L.]、葱[*A. fistulosum* L.]、大蒜 [*A. sativum* L.]，引起叶枯病，寄生性弱。

甜菜蛇眼病菌 [*P. betae* Björling] 子囊座230～340×160～205微米；子囊孢子壁砖状分隔，色淡，19～25×5～10微米。无性世代为甜菜蛇眼茎点菌 [*Phoma betae* Frank]，分生孢子器褐色，直径125～635微米；分生孢子单细胞无色，长圆形，3.8～9.3×2.6～4.9微米。

寄生于甜菜 [*Beta vulgaris* L.]，引起苗枯或在叶上发生有轮纹的褐色斑如蛇眼。

苹果叶褐斑菌 [*P. mali* Hesler.] 子囊93～110×16～18微米，子囊孢子有隔膜5～7个，壁砖状分隔，16～22×8～10微米。无性世代为苹果叶褐斑壳色多隔孢菌[*Hendersonia mali* Thüm.]，分生孢子器盘状，黑色，大形；分生孢子棍棒形，12～14×4～5微米。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.] 的叶片上，形成褐色斑点，边缘呈紫色。

柑桔黑霉菌 [*P. hesperidearum* Catt.] 子囊孢子40～50×18～20微米。无性世代为柑桔黑霉单互隔孢菌 [*Macrosporium hesperidearum* Pant.]，分生孢子长径28～30微米。

寄生于柑桔 [*Citrus*]，引起黑霉病。

番茄果腐菌 [*P. lycopersici* El. et Em.] 子囊座325～550×265～375微米；子囊125.5～192.5×22.5～32.5微米；子囊孢子褐色，壁砖状分隔，表面有细刺，30～41×15.2～34.4微米。分生孢子褐色，壁砖状分隔，20～36.5×11～15微米。

寄生于番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]，引起果腐，人工接种时也可侵害叶及花。

罂粟褐腐菌 [*P. papaveracea* (de Not.)Wint.] 子囊孢子卵形，褐色，壁砖状分隔，20×7微米。无性世代为罂粟褐腐长蠕孢霉 [*Helminthosporium papaveris* Saw.]，分生孢子圆筒形，有隔膜1～9个，15～60×4～11微米。

寄生于罂粟 [*Papaver somniferum* L.]。

煤炱菌科 [Capnodiaceae]

菌丝体生于植物的表面，暗色，偶亦生于角质层下，形成薄膜；菌丝串珠状或骈列结合成菌索状，常生刚毛，偶尔也生附着枝 (hyphopodium)；子囊座表生，壁由圆形细胞或骈列的菌丝组成(图 95)。

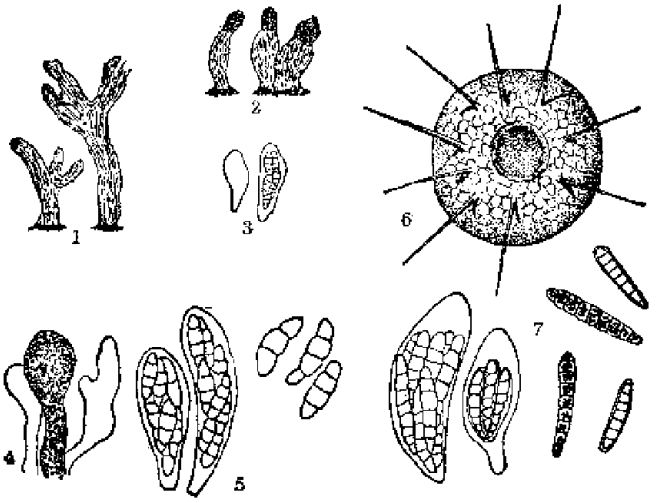


图 95 煤炱菌科 (Capnodiaceae)

1—3. 茶长柄煤炱菌(*Scorias capitata* Saw.)：1. 子囊座柄；2. 子囊座；3. 子囊。4—5. 田中氏煤炱菌 (*Capnodium tanakae* S. et H.)：4. 子囊座；5. 子囊和子囊孢子。6—7. 柑桔灰色煤炱菌 (*Limacinia japonica* Hara)：6. 子囊座；7. 子囊和子囊孢子 (1—3. 泽田；4—7. 原摄祐)。

煤炱菌科较常见属有下列 6 个：

1. 子囊座有柄或纵长，壁由平行菌丝组成……2
1. 子囊座无柄或有短柄，球形，壁由串珠状菌丝组成……3
2. 菌丝壁平行，形成海绵状层；子囊座有长柄；球形；孢子 4 细胞……
……1. 蛛网煤炱菌属[*Scorias* Fr.] (161 页)
2. 菌丝体由串珠状菌丝组成；子囊座纵长，无柄或有短柄；孢子壁砖状分隔……
……2. 煤炱菌属 [*Capnodium* Mont.] (162 页)
3. 刚毛生于菌丝或子囊座上……4
3. 刚毛无，孢子由数个细胞组成，无色……3. 丝座煤炱菌属 [*Limacinia* Neger] (162 页)
4. 子囊座无刚毛；孢子双细胞，无色；菌丝体有交错的刚毛，无附着枝……
……4. 明孢煤炱菌属 [*Dimerosporina* Höhn.]
4. 子囊座无刚毛，含子囊一个；孢子双细胞，褐色；菌丝体有短而色深的刚毛，有附着枝……
……5. 褐孢煤炱菌属 [*Balladyna* Racib.]
4. 子囊座有数个子囊；孢子 4 至多细胞，无色，刚毛生于子囊座或菌丝体上或两者兼生……
……6. 毛盾菌属 [*Chaetothyrium* Speg.]

蛛网煤炱菌属 [*Scorias* Fr.]

茶长柄煤炱菌 [*S. capitata* Saw.] 子囊座黑色，近卵形，柄短而粗；子囊棍棒形；子囊

孢子梭形，无色，有隔膜 3 个(图 95:1—3)。

寄生于茶树 [*Thea sinensis* L.] 上，引起煤病。

煤炱菌属 [*Capnodium* Mont.]

田中氏煤炱菌[*C. tanakae* Shirai et Hara] 子囊座圆筒形，可分枝，顶端膨大成球形，头状；子囊棍棒形，30～45×10～12 微米，含孢子 6～8 个；子囊孢子长椭圆形或梭形，有横隔膜 3 个，深褐色，10～15×4～5 微米(图 95:4—5)。

寄生于柑桔 [*Citrus*]，引起煤病。

丝座煤炱菌属 [*Limacinia* Neger]

柑桔灰色煤炱菌 [*L. japonica* Hara] 子囊座球形或扁球形，直径 120～170 微米，有孔口，壁上生无隔刚毛，深褐色，66～220×3～7 微米；子囊卵形、椭圆形或纺锤形，束生，顶部有厚壁，含孢子 4～8 个，46～60×15.4～35 微米；子囊孢子长棍棒形、长椭圆形或长圆筒形，有隔膜 6～7 个，分隔处缢束，无色，28～37×5～8 微米(图 95:6—7)。

寄生于柑桔 [*Citrus*] 上，形成灰色煤层。

椪柑卵孢煤炱菌 [*L. ovispora* Saw.] 子囊座球形或扁球形，直径 120～160 微米，顶有孔口；子囊短棍棒形或香蕉形，含孢子 8 个，32～48×12～14 微米；子囊孢子倒卵形，隔膜 1～3 个，13～15.5×5～6.5 微米。无性世代的孢子长椭圆形，无色单胞，3.5～4×2 微米。

寄生于椪柑 [*Citrus poonensis* Tanaka] 上，形成煤层。

柑桔丝座煤炱菌 [*L. citri* (Br. et Pass.) Sacc. et Lindau] 子囊座暗褐色，颗粒状；子囊棍棒形，含孢子 8 个；子囊孢子长椭圆形，长为宽之 4 倍，单胞无色。无性世代产须壳孢菌[*Pyrenochaeta*]型的分生孢子器，球形，暗褐色；分生孢子椭圆形，无色；菌丝层薄，灰色。

寄生于柑桔 [*Citrus*] 上，引起煤病。

座囊菌科 [Dothideaceae]

子囊座初生于基质中，后突出或完全外露，垫状、球形或子囊壳状，其中拟薄壁组织在子囊形成过程中消融而成子囊腔一至数个；子囊腔顶部组织解体而成拟孔口，子囊成束地在子囊腔内形成(图 96—97)。本科的模式属座囊菌属 [*Dothidea*] 已改隶于类座囊菌属 [*Systremma*]，科名也应随之更改，但此科名沿用已久，内容尚未彻底研究而加以调整，故仍暂用旧名。本科分为 52 属如下：

1. 子囊座生于寄主角质层下……1. 毛座囊菌属 [*Lasiobotrys* Kze.]
1. 子囊座表生或生于寄主组织内 ……2
2. 子囊座中经常有子囊腔多个 ……3
2. 子囊座中经常仅形成一个子囊腔……32
3. 子囊座长形 ……4
3. 子囊座不作长形 ……6

4．子囊孢子无色 ……5
4．子囊孢子有色，多细胞，梭形……2．暗梭孢座囊菌属 [*Rhopographina* Theiss. et Syd.]
5．子囊孢子双细胞，下部细胞极小，无假侧丝……3．梨孢座囊菌属 [*Apiospora* Sacc.]
5．子囊孢子双细胞，两细胞同大，无假侧丝……4．瘤状座囊菌属 [*Scirrhia* Nke.] (165 页)
5．子囊孢子 4～8 个细胞，梭形……5．明梭孢座囊菌属 [*Monographus* Fkl.]
6．子囊座表生，中部有一在基物内的柄……7
6．子囊座表生，多处与基物内部相连，下子座内生……16
6．子囊座先内生，后外露……20
7．子囊座中部不孕，子囊腔在周围形成……8
7．子囊在子囊座内均匀地分布……10
8．子囊孢子单细胞，无色；子囊座平滑，有假侧丝……6．吉永氏座囊菌属 [*Yoshinagella* Höhn.]
8．子囊孢子双细胞，褐色；子座四周附生菌丝，有假侧丝……9
9．子囊腔圆形，分散……7．周毛座囊菌属 [*Trichodothis* Theiss. et Syd.]
9．子囊腔在子囊座周围形成一圈……8．周腔座囊菌属 [*Perischizon* Syd.]
10．子囊孢子单细胞 ……11
10．子囊孢子双细胞 ……12
10．子囊孢子 3 细胞，无色；有假侧丝……9．小球座囊菌属 [*Coccodiella* Hara]
10．子囊孢子 4 细胞，无色；有假侧丝……10．四胞球座囊菌属 [*Elmerococcum* Theiss. et Syd.]
11．子囊孢子针形，无色；有假侧丝……11．针孢座囊菌属 [*Schwanitziella* Speg.]
11．子囊孢子椭圆形，无色；无假侧丝……12．球座囊菌属 [*Coccostroma* Theiss. et Syd.]
11．子囊孢子椭圆形，褐色；有假侧丝……13．小奥氏座囊菌属 [*Auerswaldiella* Theiss. et Syd.]
12．子囊孢子分隔不对称；下部细胞乳头状，无色；上部细胞褐色，椭圆形；有假侧丝……
……14．球盘座囊菌属 [*Coccodiscus* P. Henn.]
12．子囊孢子分隔近乎对称 ……13
13．子囊孢子无色 ……14
13．子囊孢子褐色 ……15
14．有假侧丝……15．小环座囊菌属 [*Microcyclus* Sacc.]
14．无假侧丝 ……16．亚球座囊菌属 [*Coccoidella* v. Höhn.]
15．有假侧丝……17．粒座囊菌属 [*Coccodothis* Theiss. et Syd.]
15．无假侧丝……18．小粒座囊菌属 [*Coccodothella* Theiss. et Syd.]
16．子囊孢子双细胞，无色，无假侧丝……19．微环座囊菌属 [*Microcyclella* Theiss. et Syd.]
16．子囊孢子双细胞，褐色……17
16．子囊孢子线形 ……20．线孢座囊菌属 [*Trichochora* Theiss. et Syd.]
17．有假侧丝 ……18
17．无假侧丝 ……19
18．子座光滑，有游离菌丝……21．赖氏座囊菌属 [*Leveillella* Theiss. et Syd.]
18．子座光滑，无游离菌丝……22．恩氏座囊菌属 [*Englerodothis* Theiss. et Syd.]
19．子座光滑，无游离菌丝……23．小赖氏座囊菌属 [*Leveillina* Theiss. et Syd.]
19．子座上有生分生孢子的毛状物，无菌丝 ……24．盘座囊菌属 [*Discodothis* v. Höhn.]
20．子囊孢子单细胞 ……21
20．子囊孢子双细胞 ……27
20．子囊孢子 3 细胞，无色……25．内座囊菌属 [*Metameris* Theiss. et Syd.]
20．子囊孢子 4 细胞 ……31

20. 子囊孢子壁砖状分隔，褐色；无假侧丝……26. 暗砖隔座囊菌属 [*Dictyodothis* Theiss. et Syd.]
21. 子囊孢子无色 ……22
21. 子囊孢子褐色 ……26
22. 孢子微弯……27. 蕉孢座囊菌属 [*Dothideovalsa* Speg.]
22. 孢子椭圆形 ……23
23. 有假侧丝 ……24
23. 无假侧丝 ……25
24. 子囊含孢子 3 个…… 28. 少孢座囊菌属 [*Zimmermanniella* P. Henn.]
24. 子囊含孢子 8 个……29. 拟并列座囊菌属 [*Bagnisiopsis* Theiss. et Syd.]
25. 子座规则，垫状…… 30. 垫座囊菌属 [*Amerodothis* Theiss. et Syd.]
25. 子囊腔只在子座内的柱轴上形成……31. 柱轴座囊菌属 [*Catabotrys* Theiss. et Syd.]
26. 无假侧丝 …… 32. 奥氏座囊菌属 [*Auerswaldia* Sacc.]
26. 有假侧丝 …… 33. 亚座囊菌属 [*Dothidina* Theiss. et Syd.]
27. 子囊孢子无色 ……28
27. 子囊孢子有色 ……29
28. 无假侧丝 …… 34. 折损座囊菌属 [*Uleodothis* Theiss. et Syd.]
28. 有假侧丝……35. 小座囊菌属 [*Dothidella* Speg. = *Plowrightia* Sacc.] (165 页)
29. 无假侧丝 ……30
29. 有假侧丝…… 36. 色二胞座囊菌属 [*Achorella* Theiss. et Syd.]
30. 无性世代属于盘褐柱孢属 [*Lecanosticta*]；子囊孢子淡褐色 ……
…… 37. 类座囊菌属 [*Systremma* Theiss. et Syd.] (165 页)
30. 无性世代属于巢梗屈顶霉 [*Polythrincium*]；子囊孢子绿褐色 ……
……38. 黑斑座囊菌属 [*Cymadothea* Wolf] (166 页)
31. 子囊孢子无色；无假侧丝……39. 明多隔座囊菌属 [*Phragmodothella* Theiss. et Syd.]
31. 子囊孢子褐色；无假侧丝……40. 暗多隔座囊菌属 [*Phragmodothis* Theiss. et Syd.]
32. 子囊孢子由 1～2 个细胞构成……33
32. 子囊孢子由数个细胞构成，无色……39
33. 子囊孢子无色，或带绿色……34
33. 子囊孢子暗色 ……37
34. 子囊孢子单细胞或有一个不明显的隔膜 ……35
34. 子囊孢子双细胞 ……36
35. 子囊座很小，生于粗大而分枝的菌丝上……
…… 41. 小座座囊菌属 [*Ascospora* Fr. = *Plectosphaerina* Kirschst.]
35. 子囊座不生于粗大而分枝的菌丝上；典型的孢子单细胞……42. 小团座囊菌属 [*Massalongiella* Speg.]
36. 子囊孢子常由两个不相等的细胞构成……43. 黑腐菌属 [*Guignardia* Viala et Ravaz] (167 页)
36. 子囊孢子由两个相等的细胞构成……44. 小球壳菌属 [*Mycosphaerella* Johans.] (167 页)
37. 子囊孢子单细胞……45. 缪氏座囊菌属 [*Müllerella* Hepp.]
37. 子囊孢子双细胞 ……38
38. 生于地衣上 ……46. 地衣座囊菌属 [*Tichothecium* Flotow]
38. 不生于地衣上 ……47. 褐座囊菌属 [*Phaeosphaerella* Karst. = *Venturia* Sacc.] (178 页)
39. 子囊孢子长形，仅有横隔膜……40
39. 子囊孢子壁砖状分隔……48. 砖隔小球壳菌属 [*Pleosphaerulina* Pass.] (178 页)
40 子囊孢子由 2～4 个细胞构成；生于地衣上……49. 地衣小球壳菌属 [*Pharcidia* Körber]

40. 子囊孢子由4个有色的细胞构成，无侧丝……
……50. 蜡孢小球壳菌属 [*Trematosphaerella* Miyake]（图 97:5）

40. 子囊孢子由4个细胞构成；子座下有棉花状的菌丝层(Subiculum)……
……51. 四胞小球壳菌属① [*Sydowia* Bres.]

40. 子囊孢子由多数细胞构成……52. 多胞小球壳菌属 [*Sphaerulina* Sacc.]（179 页）

瘤状座囊菌属 [*Scirrhia* Nke.]

松针瘤菌 [*S. acicola*(Dearn.) Siggers = *Systremma acicola* (Dearn.) Wolf.] 无性世代为松针瘤壳针孢菌 [*Septoria acicola*(Thüm.)Sacc.]，生分生孢子器；分生孢子淡褐色，细长，弯曲，隔膜1～3个。子座椭圆形，0.3～2.5×0.3～0.5 毫米；子囊腔1～18个，直径40～80 微米；子囊 35～50×7～9 微米；子囊孢子双细胞，淡褐色，9～19×3～4 微米。

寄生于松 [*Pinus*] 针，幼苗受害较大。

芦苇裂瘤菌 [*S. rimosa* (Alb. et Schw.) Winter] 子座卵形、长圆形，长1～30 毫米；子囊圆筒形，70～80×11～12 微米；子囊孢子长圆形，双细胞，17～20×5.5～6 微米。(图 96:1—3)。

侵害芦苇 [*Phragmitis communis* Trin.] 的叶鞘。

小座囊菌属 [*Dothidella* Speg. = *Plowrightia* Sacc.]

茶藨子小座囊菌 [*D. ribesia* (Pers.) Theiss. et Syd. = *Plowrightia ribesia* (Fr.) Sacc., *Dothidea ribesia* Fr.] 子座黑色，卵形，大约 4×2～3 毫米；子囊长圆形，78～86×10 微米；子囊孢子长圆形，两端尖，中间分隔，分隔处缢束，无色，16～24×5～6 微米(图 96:4—6)。

侵害茶藨子 [*Ribes pauciflorum* Turcz.]。

三叶胶叶斑菌 [*D. ulei* P. Henn.] 子座 0.5～1 毫米；子囊腔直径 120～135 微米；子囊棍棒形，65～85×12～15 微米；子囊孢子无色，双细胞，分隔处略缢束，15～16×3.5～4 微米；又生雄器，性孢子不萌发。分生孢子无色或青灰色，1～2 细胞，12～30×5～8 微米。

侵害三叶胶 [*Hevea braziliensis* Müll. et Arg.]

类座囊菌属 [*Systremma* Theiss. et Syd. = Dothidea Fr.]（图 96:7—9）

白榆漆斑菌 [*S. ulmi* (Schleich.) Theiss. et Sydow = *Dothidella ulmi*(Fr.) Wint.] 子座黑色，直径达 2 毫米；子囊座圆形或立锥形；子囊圆筒形，60～70×8～9 微米；子囊孢子淡绿色，10～12.5×4～5 微米，由两个不相等的细胞组成。

为害榆树 [*Ulmus pumila* L.]，引起叶斑。

忍冬类座囊菌 [*S. lonicerae*(Cke.)Theiss. et Syd.] 子囊座黑色，圆形(直径 420～580 微米)，或椭圆形(1.1×0.7 毫米)，高 250 微米；子囊腔直径 130 微米，圆形；子囊棍棒形；

① Clements 和 Shear 将它归入隐囊菌科，称为塞氏隐囊菌属，见 140 页。

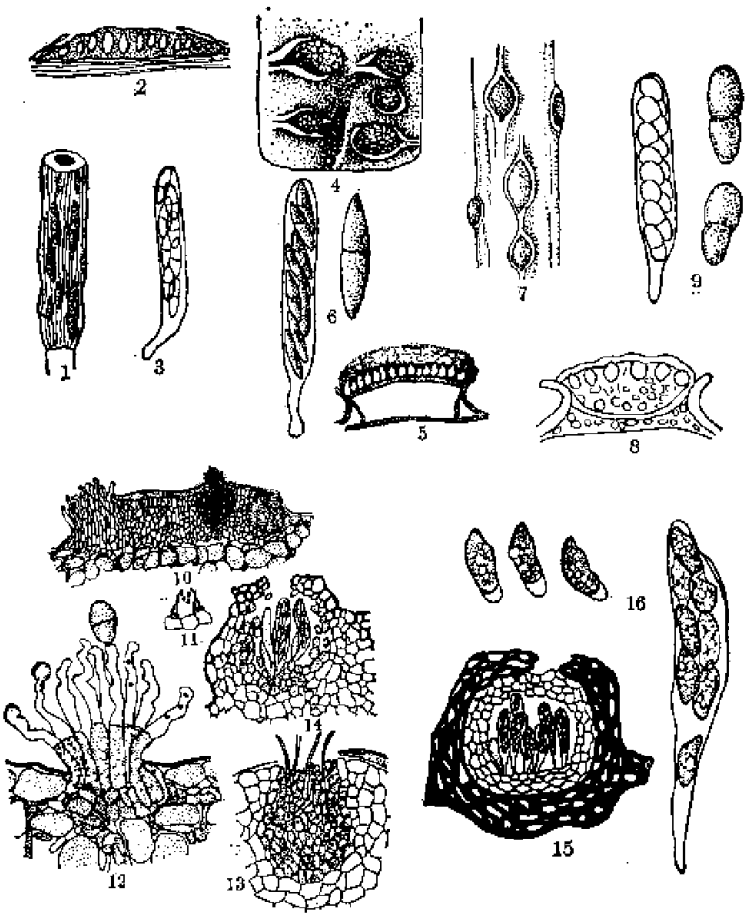


图 96 座囊菌科 (Dothideaceae)(一)

1—3. 芦苇裂瘤菌 (*Scirrhia rimosa* [A. et S.) Winter]. 1. 外貌; 2. 子囊座; 3. 子囊。4—6. 茶藨子小座囊菌 [*Plowrightia*(= *Dothidella*)*ribesia* (Pers.)Sacc.]. 4. 外貌; 5. 子囊座; 6. 子囊和子囊孢子。 7—9. 接骨木类座囊菌 [*Systremma* (= *Dothidea*) *sambuci* (Pers.) Fr.]. 7. 外貌; 8. 子囊座的剖面; 9. 子囊和子囊孢子。 10—14. 三叶草黑斑菌 [*Cymadothea trifolii* (Pers.) Wolf]. 10. 子座的剖面; 11. 小分生孢子梗和孢子; 12. 大分生孢子梗丛; 13. 幼子囊座; 14. 成熟子囊座。 15—16. 葡萄黑腐菌 [*Guignardia bidwellii* (Ell.) Viala et Ravaz]. 15. 子囊座; 16. 子囊和子囊孢子 (1—9. Lind.; 10—14. Wolf; 15—16. 见 Alexopoulos)。

子囊孢子双细胞，分隔处缢束，褐色，22～24×9 微米。

寄生于忍冬 [*Lonicera japonica* Thunb.]。

蒿类座囊菌 [*S. artemisiae*(Schw.)Theiss. et Syd.] 子座黑色，椭圆形，直径 600～800 微米，高 300～350 微米；子囊腔直径 120 微米，高 100 微米；子囊淡褐色，24～26×11～13 微米；子囊孢子双细胞，褐色，16×7 微米。寄生在已死的蒿 [*Artemisia* L.] 茎上。

黑斑座囊菌属 [*Cymadothea* Wolf]

三叶草黑斑菌 [*C. trifolii* (Pers.) Wolf = *Plowrightia trifolii* Killian, *Dothidella trifolii* Bayliss-Elliot et Stansfield] 子座大可达 1 毫米；子囊棍棒形；子囊孢子不规则的

梭形，有一隔膜，分隔处缢束，20～26×8～9 微米；雄器曾被误名为三叶草球壳菌[*Sphaeria trifolii* Pers.]，性孢子 3～5×1.5～2 微米(图 96:10—14)。无性世代为三叶草黑斑集梗屈顶霉 [*Polythrincium trifolii* Fr.]，分生孢子梗屈曲，不分隔；分生孢子卵形，由两个大小不等的细胞构成，褐色，20～24×11～15 微米。

寄生于三叶草 [*Trifolium*]，引起小而密集的叶斑。

黑腐菌属 [*Guignardia* Viala et Ravaz]

葡萄黑腐菌 [*G. bidwellii* (Ell.) Viala et Ravaz = *Physalospora bidwellii* Sacc.] 子囊座球形至亚球形，生于表皮下，后表皮开裂而外露；子囊圆筒形或棍棒形，65～70×10～11 微米，含孢子 8 个；子囊孢子卵形或椭圆形，单细胞，无色，12～15×6～7 微米；性孢子生于雄器内，杆状，5.5×0.7 微米 (图 96:15—16)。无性世代为葡萄黑腐茎点菌 [*Phoma uvicola* Berk. et Curt.]，生分生孢子器，直径达 180 微米；分生孢子卵形至椭圆形，初单胞无色，成熟时基部分隔出一小形细胞，6～9.5×3.0～5 微米。

为害葡萄 [*Vitis vinifera* L.] 的叶、茎和果实，引起黑腐病。并能侵染五叶地锦 [*Parthenocissus quinquefolia* Planch.]。

茶赤叶枯菌 [*G. camelliae* (Cke.) Butler = *Laestadia theae* Rac., *G. theae* (Rac.) Bern.] 子囊座球形、扁球形，直径 60～130 微米，壁膜质；子囊卵形至棍棒形，44～62×8～12 微米；子囊孢子椭圆形或纺锤形，单细胞，无色，10～17×5～6 微米。无性世代生分生孢子盘，初生于表皮下，后外露；分生孢子梗 9～18×3～5.5 微米；分生孢子长椭圆形以至圆筒形，单胞，无色，12～20×4～5.5 微米。

寄生于茶树 [*Thea sinensis* L.]，引起赤叶枯病。

乌饭树黑腐菌 [*G. vaccinii* Shear] 子囊座球形，先在表皮下，后暴露；子囊棍棒形，长 60～80 微米；子囊孢子椭圆形，无色。无性世代生分生孢子器，直径 100～120 微米；分生孢子卵形，无色，10.5～13.5×5～6 微米。

寄生于乌饭树属 [*Vaccinium* L.] 植物。

小球壳菌属 [*Mycosphaerella* Johanson]

子囊座生于表皮下，后表皮破裂而顶部外露，座壁膜质；子囊圆筒形或棍棒形，含孢子 8 个，无侧丝或拟侧丝；子囊孢子椭圆形，有一隔膜，无色。无性世代形式复杂。含植物病原菌很多。

禾黑点病菌 [*M. tassiana* (de Not.) Joh.] 子囊座单生或少数群生，初在表皮下，后生拟孔口突出表面，球形或扁球形，直径 120～180 微米；腔壁拟薄壁组织状，组成外层的细胞直径 6～15 微米，黑褐色，内层细胞无色，薄壁，不清晰；拟孔口圆形，直径 15～25 微米；子囊簇生，圆筒形、椭圆形或短棍棒形，基部有短柄，40～90×15～20 微米；子囊孢子长卵形或纺锤形，有一个隔膜，分隔处缢束，无色或淡黄色，18～24×6～9 微米。与它常同时发生的一种芽枝霉 [*Cladosporium*]，可能是它的无性世代，分生孢子梗褐色，有隔膜数个，40～

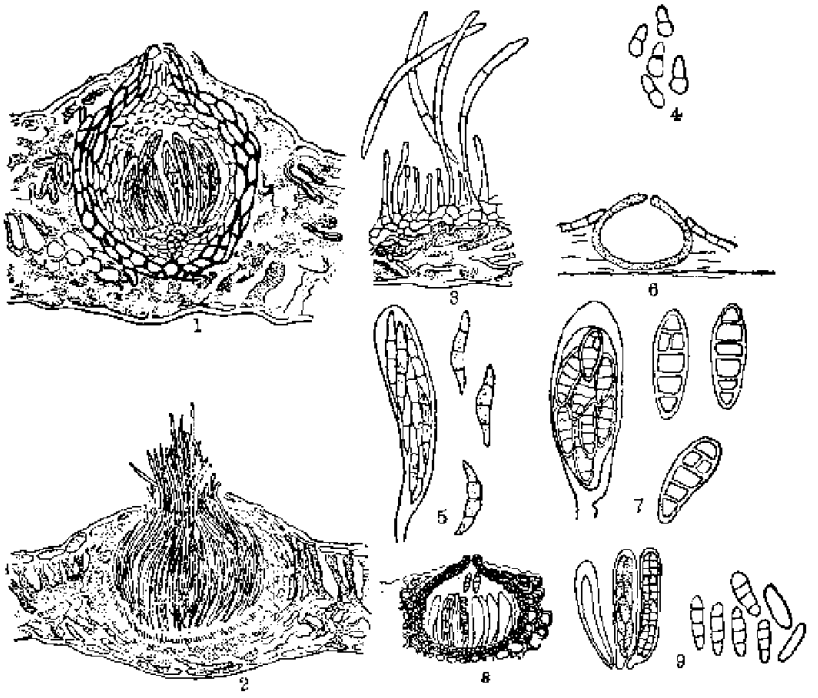


图 97 座囊菌科(二)

1—3. 梨褐斑小球壳菌[*Mycosphaerella sentina* (Fr.) Schröt.]: 1. 子囊座; 2. 分生孢子器; 3. 分生孢子梗和分生孢子。4. 稻颖褐座囊菌(*Phaeosphaerella oryzae* Hara)的子囊孢子。5. 绿蠕孢小球壳菌[*Trematosphaerella cattanei* (Thüm.) Padwick]的子囊和子囊孢子。6—7. 蔷薇砖隔小球壳菌[*Pringsheimia* (= *Pleosphaerulina*) *rosarum* Schulz.]: 6. 子囊座; 7. 子囊和子囊孢子。8—9. 稻多胞小球壳菌(*Sphaerulina miyakei* Hara): 8. 子囊座; 9. 子囊和子囊孢子 (1—3. Klebahn; 4—5, 8—9. 原摄祐; 6—7. Clements et Shear)。

60×4～5 微米; 分生孢子单生, 单细胞, 卵形、纺锤形或椭圆形, 8～12.5×4.5～5.6 微米。

寄生范围广泛, 多数是单子叶植物, 为害不大。

禾黑霉菌 [*M. tulasnei* (Jancz.) Lindau] 子囊座球形或圆锥形; 子囊圆筒形或纺锤形, 100～150×14～16 微米; 子囊孢子圆筒形或椭圆形, 有隔膜一个, 分隔处缢束, 无色, 11～29×4～9 微米。无性世代为禾黑芽枝霉 [*Cladosporium herbarum* (Pers.) Lk. ex Fr.], 分生孢子梗丛生, 褐色, 有分隔, 单枝或稍稍分枝, 屈曲, 直径 5～7 微米; 顶部产生分生孢子; 分生孢子单生或形成短链, 褐色, 形状大小变异很大, 长圆形、卵形或圆筒形, 有隔膜 1～3 个, 表面平滑, 10～18×5～8 微米。

寄生性弱, 寄生范围和分布都很广泛, 为害不大。

玉米黑点病菌 [*M. zeae* Sacc.] 子囊座多而密, 直径 120～130 微米; 子囊圆筒形至棍棒形, 有短柄, 长达 80 微米; 子囊孢子长圆形至纺锤形, 有隔膜一个, 两细胞不相对称, 微弯, 20×7～8 微米。

侵害玉米 [*Zea mays* L.], 引起白心黄边的枯斑。

玉米叶斑菌 [*M. maydis* Pass.] 子囊座在叶的两面产生, 直径 75～125 微米; 子囊顶

部的壁显著地加厚，35～76×15.2 微米；子囊孢子长圆形，有一个隔膜，分隔处微缢束，无色，14～16×3.5～4 微米。Arx 认为它与禾黑点病菌 [*M. tassiana*] 同属一种。

为害玉米[*Zea mays* L.]，生在老叶片或苞叶上。

玉米褐边叶斑菌 [*M. zeicola* Hout.] 子囊座在叶的两面产生，圆球形或扁球形，直径 70～110 微米；子囊圆筒形，下有短柄，顶部囊壁特厚，35～55×11～14 微米；子囊孢子椭圆形或近纺锤形，无色或带绿色，双细胞，分隔处略缢束，11～18×4～6 微米。

寄生于玉米 [*Zea mays* L.]，引起与叶脉相平行排列的椭圆形病斑，边缘褐色。

甘薯小球壳菌 [*M. bataticola* Djurinski et Chochrjakov] 子囊座含子囊多个；子囊长圆棍棒形，67～92×10～12 微米；子囊孢子 24～27×4.5 微米。

侵害甘薯 [*Ipomoea batatas* (L.)Poir.]，引起叶斑。

甘薯叶褐斑菌 [*M. ipomoeaecola* Hara] 子囊座球形或扁球形，直径 60～120 微米，孔口径 20～25 微米；子囊棍棒形、圆筒形或长卵形，45～65×12～15 微米；子囊孢子纺锤形或长椭圆形，双细胞，上大下小，14～18×6～7 微米。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas*(L.)Poir]，引起褐色叶斑，周围有紫褐色晕。

棉叶褐斑菌 [*M. gossypina* (Cke.) Earle] 子囊座球形、扁球形，黑色，直径 50～70×65～91 微米，在孔口处有瘤状突起，拟孔口圆形，直径 10～15 微米；子囊棍棒形或长椭圆形，30～46×8～15 微米；子囊孢子椭圆形或纺锤形，有 1 个隔膜，分隔处缢束，12～18×3～7 微米。无性世代为棉叶褐斑尾孢霉 [*Cercospora gossypina* Cke.]，分生孢子梗褐色，束生，高 120～150 微米；分生孢子倒长棍棒形，有隔膜 5～7 个，无色，70～100×3 微米。

寄生于树棉 [*Gossypium arboreum* L.]、海岛棉[*G. barbadense* L.]、草棉[*G. herbaceum* L.]、陆地棉 [*G. hirsutum* L.] 和鸡脚棉[*G. nanking* Meyen] 等，引起叶斑，病斑暗褐色，渐变灰白色而边缘仍作暗褐色，直径 1～6 毫米。

棉白霉菌 [*M. areola* Ehrlich] 子囊座生于越冬的病斑上，部分突出表面，直径 70～80 微米；子囊长圆形，35～40×6～8 微米；子囊孢子长圆形，有 1 个隔膜，隔膜处稍缢束，12.4～15.6×3.2～3.8 微米；雄器黑色，直径 28～75 微米；性孢子 2.4～4×0.4～2 微米。无性世代为棉白斑长隔孢霉 [*Ramularia areola* Atk.]，分生孢子梗丛生，从气孔生出，25～75×4.5～7 微米；分生孢子梭形，无色，有隔膜 1～3 个，14～30×4～5 微米。

寄生于草棉 [*G. herbaceum* L.]、树棉 [*G. arboreum* L.]、陆地棉 [*G. hirsutum* L.] 等，引起叶斑，多角形，呈浅绿色或黄绿色，在叶背生有白色粉状霉层；叶斑多时叶面则呈苍白色而早落。

苘麻黑斑小球壳菌 [*M. abutilontidicola* Miura] 子囊座球形，分散，黑色，直径约 90 微米；子囊圆筒形，有短柄或无柄，无色，36～45×10～11 微米。子囊孢子长圆形，有 1 个隔膜，不缢束，无色，10×3 微米。无性世代生分生孢子器于叶的两面，球形，黑褐色，直径 90～120 微米；分生孢子卵形，无色；4×3 微米。

寄生于苘麻 [*Abutilon avicennae* Gaertn.]，引起叶斑，初灰黑色，后中心变灰白色，边缘

仍作黑褐色，直径0.3～6毫米。

苘麻褐斑小球壳菌 [*M. abutilonis* Nakata et Takimoto] 子囊座球形，黑色；子囊长椭圆形，50～85×12.5～15微米；子囊孢子双细胞，一大一小，无色，15～18×5～6微米。无性世代生分生孢子器；分生孢子椭圆形，无色，15～20×7～10微米。

寄生于苘麻 [*A. avicennae* Gaertn.]，引起叶斑，褐色，直径3～10毫米。

亚麻褐斑小球壳菌 [*M. linorum* (Wr.) Garcia-Rada] 子囊座球形至卵形，70～100×60～90微米，散生；子囊长圆形、棍棒形或亚圆筒形，无柄，无色，含孢子8个；子囊孢子梭形，弯曲，无色，11～17×2.5～4微米。无性世代为亚麻褐斑壳针孢 [*Septoria linicola* (Speg.) Gar.]，分生孢子器生于寄主组织中，亚球形，直径62～126微米；分生孢子亚圆筒形，直或弯曲，常有3个隔膜，多可达7个；3个隔膜的孢子无色，12～28×1.5～3.0微米。

寄生于亚麻 [*Linum usitatissimum* L.]，在子叶和幼苗叶片上形成黄绿色或深褐色的圆形病斑；茎上病斑长圆形，渐变褐色枯萎，并引起落叶。

亚麻茎斑菌 [*M. linicola* N. Naumov.] 子囊座散生，直径约200微米；子囊58～67×10微米；子囊孢子梭形端直，16.6×3.4微米。

侵害亚麻 [*Linum usitatissimum* L.]，为害茎，发生较迟。

亚麻茎斑菌大孢变种 [*M. linicola* var. *latispora* Rothers] 子囊孢子较大，19～23×6～7微米。

为害亚麻 [*Linum usitatissimum* L.]。

丝兰叶斑小球壳菌 [*M. yuccina* Woronichin] 子囊座多生于叶的上表面，黑色，直径120～180微米，常呈同心圈的分布；子囊圆筒形，有短柄，85～90×15微米；子囊孢子纺锤形，18～20×4.5～5微米。

寄生于丝兰 [*Yucca filamentosa* L.]，引起叶斑，斑点圆形，直径达5毫米；或卵形，大达10×5毫米。

大麻小球壳菌 [*M. cannabis* Johans.] 寄生于大麻 [*Cannabis sativa* L.]。

桑褐纹病菌 [*M. morifolia* Pass.] 子囊座球形或半圆锥形，上小下大，直径56～119微米，壁褐色，孔口小；子囊长卵形，上小下大，基部有短柄，65～75×14～18微米；子囊孢子椭圆形或卵形，1个隔膜，分隔处略缢束，19～21×6微米，无色。有人认为它的无性世代是桑褐纹盘明隔孢菌 [*Septogloeum mori* Br. et Cav.]，分生孢子堆白粉状，生于叶的两面，初内生后破表皮而外露，淡褐色，拟薄壁组织状，60～150微米；分生孢子梗生于子座的表面，圆筒形，无色，单细胞，丛生，5～15×3微米；分生孢子线形、棍棒形或圆筒形，有3～5个隔膜，分隔处稍缢束，无色透明，30～50×3～4微米。

寄生于桑 [*Morus alba* L.] 叶，引起褐纹病，病斑以下表面为多，褐色，近圆形，轮廓明显，秋季病斑周围呈紫褐色晕。

桑褐斑小球壳菌 [*M. moricola* Saw.] 子囊座生于寄主叶背的组织内，球形或卵形，直径 52～71 微米，高 56～75 微米；子囊棍棒形或圆筒形，28～43×8～10 微米；子囊孢子 8 个，纺锤形，双细胞，无色，16～18×35 微米。

寄生于桑 [*Morus alba* L.] 叶，病斑初呈深褐色，以后褪成黄褐色，直径 2～7 毫米，周围黄绿色。

大豆褐斑小球壳菌 [*M. sojae* Hori] 子囊座生于寄主组织内，球形或扁球形，直径 40～88 微米，孔口部突起；子囊棍棒形、圆筒形或长卵形，28～40×9～13.2 微米；子囊孢子无色；纺锤形或卵形，双细胞，11～16×4～6 微米。与它生长在一起的有一种叶点菌 [*Phyllosticta*]，可能是它的无性世代，分生孢子器与子囊壳相似，分生孢子椭圆形、卵形或圆筒形，4～6.6×2.2～3 微米。

寄生于大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.]，引起褐斑纹病，病斑在叶表面呈淡黄褐色或灰白色，长椭圆形或多角形，大达 1～30 毫米，周围有褐色或黑褐色的线纹。

花生黑斑菌 [*M. berkeleyii* Jenkins] 子囊座生于叶的两面的组织内，短卵圆形或球形，84～140×70～112 微米，孔口生于乳头状突起处，穿出基质外；子囊圆筒形或棍棒形，束生，有短柄，30～40×4～6 微米；子囊孢子双细胞，上部细胞较大，分隔处略缢束，无色，10.9～19.6×2.9～3.8 微米；雄器生于叶的两面，卵形至球形，有孔口外露，大 75～90×70～90 微米；性孢子杆状，1～3×0.5～1 微米。无性世代为花生黑斑尾孢霉 [*Cercospora personata* (B. et. C.) Ell. et Ev.]，分生孢子梗束生，以叶的下面为多；基部子座发达，屈曲，红褐色，顶端几乎无色，隔膜少，24～54×2～8.2 微米；分生孢子倒棍棒形至圆筒形，顶端略细，淡褐色至浅榄褐色，18～60×5～11 微米，有隔膜 1～8 个。

寄生于花生 [*Arachis hypogaea* L.]，引起叶斑，斑大 1 毫米至数厘米，褐色至深褐色，外有黄色晕圈；有时可在茎上发生。

花生褐斑小球壳菌 [*M. arachidicola* Jenkins] 子囊座生于叶的两面，卵形至球形，47.6～84×44.4～74 微米，孔口处有乳头状突起；子囊圆筒形或棍棒形，束生，27～37.8×7～8.4 微米；子囊孢子双细胞，上细胞较大，微弯，无色，7～15.4×3～4 微米；雄器生于叶的两面，卵形至球形，黑色，45～75×30～75 微米；性孢子杆状，1.5～3×0.5 微米。无性世代为花生褐斑尾孢霉 [*Cercospora arachidicola* Hori]，分生孢子梗束生，以叶的上表面为多，基部有子座，屈曲，黄褐色，隔膜少，20～45×3～6 微米；分生孢子倒棍棒形至棍棒形，无色至浅榄褐色，常弯曲，35～108×2～5.4 微米；有隔膜 4～12 个。

寄生于花生 [*A. hypogaea* L.]，引起叶斑，斑大 1 毫米至数厘米，在叶上表面有黄色晕圈；后期又可生于茎上。

油桐叶斑小球壳菌 [*M. aleuritidis* (Miyake) Ou] 子囊座丛生，以叶的下表面为多，球形，黑色，直径 60～100 微米，孔口处有乳头状突起；子囊束生，圆筒形至棍棒形，35～45×6～7 微米；子囊孢子无色，椭圆形，双细胞，上细胞稍大，9～15×2.5～3.2 微米；雄器外表形态与子囊座相似，50～70×45～60 微米；性孢子无色，杆状，3.5～4.5×0.5 微米。无

性世代为油桐叶斑尾孢霉 [*Cercospora aleuritidis* Miyake]，分生孢子梗从子座生出，于叶的两面，束生，有屈曲，淡榄褐色，有隔膜 1～5 个，22～65×4～5.5 微米；分生孢子针形至倒棍棒形，直或微弯，无色，经长期后稍带榄褐色，有隔膜 2～12 个，35～135×3～4.5 微米，一般长度为 50～80 微米。

寄生于油桐 [*Aleurites fordii* Hemsl.] 的叶片，引起叶斑，斑近圆形，直径 4～16 毫米，在叶上表面的红褐色至黑褐色，下表面的黄褐色。

茶褐斑小球壳菌 [*M. theae* Hara] 子囊座在寄主的上表皮下形成，球形或扁圆形，直径 50～150 微米，顶部有乳头状突起，有拟孔口，破表皮而出；子囊丛生，圆筒形、棍棒形或长卵形，30～42×6～8 微米；子囊孢子长卵形或圆筒形，双细胞，上部细胞较宽，10～13×2.5～3 微米。

寄生于茶树 [*Thea sinensis* L.]，引起叶斑，病斑大约 3～4 毫米，茶褐色，后变灰褐色。

茶大孢小球壳菌 [*M. ikedai* Hara] 子囊座在寄主叶的两面形成，球形或扁球形，直径 50～80 微米；子囊倒卵形或长椭圆形，40～46×8～12 微米；子囊孢子长卵形或圆筒形，双细胞，13.2～16×5～5.5 微米，上部细胞较大。

侵害茶树 [*Thea sinensis* L.]。

苹果斑点小球壳菌 [*M. pomi* (Pass.) Walton et Orton] 子囊座生在越冬的病叶上，直径 70～100 微米；子囊 40～66×8～10 微米；子囊孢子 19×3.5 微米。主要营寄生生活的都是无性世代苹果斑点柱孢霉 [*Cylindrosporium pomi* Brooks] 和苹果果斑茎点菌 [*Phoma pomi* Pass.]。

侵害苹果的果实，引起斑点。僵果上可形成分生孢子；分生孢子器生于表皮下，以后外露；分生孢子线形，5～8×1.5～2 微米。

苹果叶斑小球壳菌 [*M. pomocearum* (Cda.) Sacc.] 寄生于苹果 [*Malus pumila* 及其 var. *domestica* Schneid.]。

梨褐斑小球壳菌 [*M. sentina* (Fries) Schröt.] 子囊座球形或扁球形，直径 50～100 微米；子囊棍棒形，长卵形或圆筒形，有短柄，45～60×15～17 微米；子囊孢子纺锤形或圆筒形，稍弯曲，有一个隔膜，分隔处略缢束，27～34×4～6 微米。无性世代为梨褐斑壳针孢 [*Septoria piricola* Desm.]，生分生孢子器，球形或扁球形，直径 80～150 微米，器壁膜质；分生孢子针形，弯曲，有隔膜 3～5 个，50～83×4～5 微米（图 97:1—3）。

寄生于豆梨 [*Pyrus calleryana* Decne.]、西洋梨 [*P. communis* L.]、沙梨 [*P. serotina* Rehd.] 和梨 [*P. sinensis* Lindl. var. *culta* Mak.]、花盖梨 [*P. ussuriensis* Max.] 等梨属植物的叶片，引起褐斑，斑点近乎圆形，中部常变灰白色。

梨短孢小球壳菌 [*M. bellona* Sacc. = **梨短孢壳针孢菌** (*Septoria pirina* Desm.)] 本种常与梨褐斑小球壳菌 [*M. sentina*] 混生。子囊座球形或扁球形，直径 50～70 微米；子囊

卵形、圆筒形或棍棒形，26～33×11～13 微米；子囊孢子双细胞，卵形、纺锤形或椭圆形，10～13×4～5 微米。

山楂小球壳菌 [*M. crataegi* (Fuck.) Auerswald] 子囊座直径 100～120 微米；子囊 60～80×10～12 微米；子囊孢子 38～48×3～4 微米，群集时呈褐色。

为害山楂 [*Crataegus pinnatifida* Bge.]。

桃大囊小球壳菌 [*M. pachyasca* Rost.] 子囊座球形或扁球形，直径 75～120 微米；子囊棍棒形、长卵形或圆筒形，有短柄，40～60×8～15 微米；子囊孢子卵形或纺锤形，15～19×5～7 微米。

寄生于桃 [*Prunus persica* Stokes]，引起斑点，病斑圆形，直径 4～8 毫米，褐色，形成同心圈。

Arx 认为它是禾黑点病菌 [*M. tassiana*] 的异名。

樱桃穿孔小球壳菌 [*M. cerasella* Adh.] 子囊座生于落叶上，球形或扁球形，直径 72 微米；子囊圆筒形或棍棒形，35.4×7.6 微米；子囊孢子纺锤形，15.3×3.1 微米。无性世代为核果穿孔尾孢霉 [*Cercospora cerasella* Sacc.]，分生孢子梗群生，基部有子座；分生孢子线形，向一方弯曲，有隔膜，橄褐色，平均约 50.1×2.9 微米。

寄生于樱桃 [*Prunus pseudocerasus* Lindl.] 的叶片，引起具有同心圈而穿孔性的褐色斑点，直径 1～5 毫米。

柑桔褐斑小球壳菌 [*M. horii* Hara] 子囊座球形或卵形，直径 60～100 微米，孔口处呈乳头状突起，直径 5～7 微米；子囊棍棒形、圆筒形或长卵形，30～40×7～10 微米；子囊孢子长卵形或长椭圆形，双细胞，上大下小，9～12.5×2.5～3 微米。与此菌一同生长的有一种叶点菌 [*Phyllosticta*]，分生孢子器直径 60～100 微米；分生孢子圆筒形、卵形或椭圆形，无色，2～5×1.5～2 微米。另有一种尾孢霉 [*Cercospora*]，分生孢子梗生于分生孢子器壁上，丛生，稍略有色，10～15×2～2.5 微米；分生孢子倒棍棒形，有隔膜 3～5 个，黄色，20～45×2.5～3.5 微米。

寄生于柚 [*Citrus grandis* Osb.]、柑 [*C. nobilis* Lour.] 和甜橙 [*C. sinensis* (L.) Osb.]，引起叶斑，斑点圆形、椭圆形或多角形，直径 1～5 毫米，褐色，中部初红褐色，后变灰褐色，满生小黑点，是病菌的子实体。

柿落叶小球壳菌 [*M. nawae* Hiura et Ikata] 子囊座生于落叶上，球形或洋梨形，直径 52.5～100 微米；子囊圆筒形或香蕉形，24～45.6×3.6～7.6 微米；子囊孢子纺锤形，有一隔膜，分隔处稍缢束，6～12×2.4～3.6 微米。

寄生于柿 [*Diospyros kaki* L.] 和君迁子 [*D. lotus* L.]，引起叶斑，斑点圆形，直径 1～7 毫米，中心红褐色，边缘黑色。

柿褐斑小球壳菌 [*M. diospyri* Syd.] 子囊座球形，直径 70～100 微米；子囊圆筒形或

棍棒形，30～45×9～12 微米；子囊孢子长卵形或长椭圆形，无色，12～15×3～4 微米。

侵害柿 [*Diospyros kaki* L.]，引起不规则的斑点，褐色，边缘黑褐色。

草莓蛇眼小球壳菌 [*M. fragariae* (Tulasne) Lindau] 子囊座散生，球形或扁球形，直径 90～150 微米；子囊圆筒形或棍棒形，50～60×7～9 微米；子囊孢子梭形，一个隔膜，无色，13～15×3～4 微米；产生雄器；性孢子 3×1 微米。无性世代为草莓蛇眼长隔孢霉 [*Ramularia tulasnei* Sacc.]，分生孢子梗丛生，分枝或不分枝，基部子座不发达；分生孢子圆筒形或纺锤形，无色，单细胞至 3 细胞，20～35×3.5～4.5 微米。

寄生于松草莓 [*Fragaria chiloensis* var. *ananassa* Bail.]、智利草莓 [*F. chiloensis* Duch.] 和麝香草莓 [*F. moschata* Duch.]，引起蛇眼病，病斑圆形，直径 2～5 毫米，中部灰白色，边缘紫色，生分生孢子时表面呈粉状，后生小黑点，即有性世代的子囊座。

醋栗叶斑小球壳菌 [*M. grossulariae* (Fr.) Lindau] 子囊座生于落叶的背面，丛生，球形，直径 90～120 微米；子囊圆筒形或棍棒形，45～66×8～12 微米；子囊孢子梭形，直或弯曲，双细胞，无色，22～35×2～4 微米。无性世代为醋栗斑枯壳针孢 [*Septoria ribis* Desm.]，分生孢子线形，45～55×1.5～3 微米。

寄生于红醋栗 [*Ribes rubrum* L.]、茶藨子 [*Ribes pauciflorum* Turcz.] 和圆醋栗 [*R. grossularia* L.] 等，引起叶斑。

悬钩子干癌小球壳菌 [*M. rubina* (Pk.) Jacz.] 子囊座小而丛生，扁球形，黑色；子囊圆筒形，70～80×10～12 微米；子囊孢子长圆形，15×6～7 微米。无性世代可能是一种茎点菌 [*Phoma*]。

寄生于悬钩子 [*Rubus palmatus Thunb.*]，引起干癌。

香蕉褐条斑小球壳菌 [*M. mucsicola* Leach] 子囊座生于叶的两面，黑褐色，直径 62 微米；子囊孢子有一个隔膜，无色，14.4～18×3～4 微米。无性世代为香蕉黑斑尾孢霉 [*Cercospora musae* Zimm.]，分生孢子的隔膜多达 6 个，无色，20～80×2～6 微米；也产生雄器。

寄生于香蕉 [*Musa sapientum* L.]，引起叶斑，斑点初为褪色条纹，后扩大成为褐色斑。

杨梅叶斑小球壳菌 [*M. myricae* Saw.] 子囊座生于叶的上表面，球形至扁球形，直径 60～90 微米，孔口约 7 微米；子囊纺锤形，无色，44～52×14～15 微米；子囊孢子长椭圆形，双细胞，无色，16～18×4～5 微米。

寄生于杨梅 [*Myrica rubra* Sieb. et Zucc.] 引起叶斑，斑点圆形，褐色，直径 0.8～1.5 毫米。

培甘叶斑小球壳菌 [*M. convexula* (Sch.) Rand.] 子囊座生于叶的下表面，直径 100～200 微米；子囊 54～100×9～11 微米；子囊孢子腊肠形，双细胞，无色，13～27×3.5～5.5 微米。

寄生于培甘 [*Carya pecan* Engl. et Graebn.]。

豌豆黑斑小球壳菌 [*M. pinodes* (Berk. et Bl.) Stone] 子囊座球形，100～140 微米；子囊椭圆形或圆筒形，58～62×12 微米；子囊孢子椭圆形或卵形，平均 17.2×7.9 微米。无性世代属于壳单隔孢菌 [*Ascochyta*]，分生孢子双细胞，无色，12～17×3.5～5.5 微米。

寄生于豌豆 [*Pisum sativum* L.]，引起基腐并在叶上形成紫褐色斑点；在茎上发生条斑；在荚上引起不规则的紫色斑点；也能深入种子引起斑点。

豌豆荚褐斑小球壳菌 [*M. phaseolicola* Sacc.] 子囊座直径 80～100 微米；子囊 45～50×10～12 微米；子囊孢子长椭圆形、长卵形或纺锤形，15～20×6～7.5 微米。

与豌豆黑斑小球壳菌 [*M. pinodes*] 极为相似，为害豌豆 [*Pisum sativum* L.]，在荚上形成不规则的褐色斑点，中部变灰白色。

豆类褐斑小球壳菌 [*M. phaseolorum* Siemaszko] 子囊座深褐色，直径 70～120 微米，有宽大的孔口；子囊 35～60×14～16 微米；子囊孢子 10～12×6～7 微米。

侵害大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.]、绿豆 [*Phaseolus aureus* Roxb.] 和豇豆 [*Vigna sinensis* Endl.]，病斑中部灰白色，有深褐色边缘。

豆类煤污小球壳菌 [*M. cruenta* (Sacc.) Latham] 子囊座生于叶的两面，以叶背为多，初在基物内，后暴露，球形，黑色，孔口处稍为突起，52～70×63～87 微米；子囊束生，圆筒形至棍棒形，35～52×7～11 微米；子囊孢子双细胞，上方的较大，无色，11～19.2×3.5 微米。无性世代为豆类煤污尾孢霉 [*Cercospora cruenta* Sacc.]，分生孢子长倒棍棒形，35～154×3.5～4.5 微米。

寄生于豇豆 [*Vigna sinensis* Endl.]、菜豆 [*Phaseolus vulgaris* L.]、绿豆 [*P. aureus* Roxb.] 和扁豆 [*Dolichos lablab* L.]，引起红褐色叶斑或茎斑，不规则，大达 1 厘米；生孢子时转为灰黑色。

甘蓝环斑小球壳菌 [*M. brassicicola* (Fr. ex Duby) Lindau] 子囊座 115×90 微米；子囊孢子梭形，双细胞，无色，稍弯曲，24.5×4.25 微米。雄器烧瓶状；性孢子 2.5～4.5×1.5～2.5 微米，不能萌发。无性世代为甘蓝环斑叶点菌 [*Phyllosticta napi* Sacc.]。

寄生于甘蓝 [*Brassica oleracea* L.]、花椰菜 [*B. oleracea* var. *botrytis* L.] 及其他十字花科植物，能侵害寄主所有的地上部分，斑点大达 20 毫米，叶斑中心后期常变为灰白色，斑上的子实体常排列成同心圈。

十字花科小球壳菌 [*M. cruciferarum* (Fr.) Lindau] 子囊座深褐色，直径 75～120 微米；孔口大；子囊多，顶壁厚，下部 1/3 处较宽，42～54×12～15 微米；子囊孢子圆筒形、梭形，直或微弯，14～21×3～4 微米。

寄生于十字花科 [Cruciferae] 植物的茎、叶柄和果荚；叶片受害较少。

瓜类黑腐小球壳菌 [*M. melonis* (Pass.) Chiu et Walker = *M. citrullina* (C. O. Sm.) Gros.] 子囊座直径 90～230 微米；子囊 55～88×6～12 微米；子囊孢子无色，双细胞，

8～15.5×4.5～9 微米。无性世代产生分生孢子器，变异大，直径 60～330 微米。分生孢子单或双细胞，有两种：大型的 5～14×2.5～7 微米；小型的 4～10×1.5～5 微米，它们都能萌芽产生同样的菌丝。

寄生于瓜类，引起叶斑、茎癌、果斑、叶枯等症状。叶斑褐色；茎癌上常发生流胶，病株后期枯萎；果斑上也可能产生流胶。

芋叶斑小球壳菌 [*M. colocasiae* Hara] 子囊座球形或扁球形，直径 60～120 微米；子囊腔宽 5～13 微米，顶端孔口直径 15～30 微米；子囊圆筒形或棍棒形，45～70×8.5～10 微米；子囊孢子纺锤形，双细胞，13～17×4～4.5 微米。

寄生于芋 [*Colocasia esculenta* Schott.]，引起叶斑，斑点褐色，大可达 10～30 毫米，有同心圈。

姜褐斑小球壳菌 [*M. zingiberi* Shirai et Hara] 子囊座球形或扁球形，直径 60～120 微米；子囊棍棒形或长椭圆形，50～75×10～16 微米；子囊孢子纺锤形或椭圆形，13～16×4～5 微米。分生孢子器与子囊壳相似；分生孢子椭圆形、卵形或圆筒形，无色，5～6×2～3 微米。

寄生于姜 [*Zingiber officinale* Rose.]，引起褐色叶斑，可致全叶枯死。

葱叶褐斑小球壳菌 [*M. schönoprasi* (Rab.) Schröt.] 子囊座散生或群生，球形或扁球形，直径 100～170 微米，孔口直径 18～20 微米；子囊长卵形或倒棍棒形，50～70×15～22 微米；子囊孢子长卵形或长椭圆形，双细胞，无色，21～28×6～9 微米。

寄生于葱 [*Allium fistulosum* L.]，引起叶斑，斑点初灰白色，后变黄褐色或带红褐色。

草木樨雕枯小球壳菌 [*M. lethalis* Stone] 子囊座球形，孔口处突起呈嘴状；子囊棍棒形或圆筒形；子囊孢子无色，椭圆形，双细胞。无性世代为草木樨雕枯壳单隔孢菌 [*Ascochyta meliloti* Trusova]，分生孢子器球形，褐色，有孔口；分生孢子长圆形，无色，双细胞，13～20×5～6 微米。

寄生于草木樨 [*Melilotus suaveolens* Ledeb.]，在茎和叶柄上引起深褐色斑点；也能引起褐色而不规则的叶斑，病叶变黄雕萎。

草木樨戴氏小球壳菌 [*M. davisii* F. R. Jones] 子囊座少而分散，生在已死的茎上，球形，深褐色；子囊棍棒形或圆筒形；子囊孢子无色，直或稍弯，12～20×4～5 微米；雄器密集，深色，形状近于分生孢子盘；性孢子圆筒形。无性世代为草木樨束梗尾孢霉 [*Cercospora davisii* Ell. et Ev.]，分生孢子梗生在叶的两面，束生，淡褐色，0～2 个隔膜；分生孢子圆筒形以至针状，无色或淡黄绿色，有隔膜 1～13 个，20～140×2.2～4.5 微米。

寄生于草木樨 [*Melilotus suaveolens* Ledeb.]，引起圆形而灰褐色的叶斑；在茎、叶柄和花器上则引起红褐色或深褐色的斑点，病斑的中心后变灰白色。

三叶草角斑小球壳菌 [*M. carinthiaca* Jaap.] 子囊座生于叶的两面，深褐色，球形，直径 40～90 微米；子囊初椭圆形，后成圆筒形，30～40×8～10 微米；子囊孢子梭形，微弯，无

色，双细胞，10～14×2.5～3 微米。

寄生于三叶草 [*Trifolium*]，引起角斑，多从叶缘开始。

蔷薇褐斑小球壳菌 [*M. rosigena* (Ell. et Ev.) Lindau = *M. rosae* Sawada] 子囊座生于叶的上表面，球形或扁球形，直径 50～100 微米，孔口生于突起部，直径 7～15 微米；子囊倒棍棒形或长卵形，25～35×6～10 微米；子囊孢子棍棒形或卵形，无色，8～15×2.5～3.5 微米。

寄生于台湾蔷薇 [*Rosa taiwanensis* Nak.]、月季花 [*Rosa chinensis* Jacq.] 等蔷薇属植物，病斑初呈红紫色，后变茶褐色，边缘紫褐色，直径 1～5 毫米。

菊花黑斑小球壳菌 [*M. ligulicola* Baker, Dimock et Davis] 子囊座在冬季产生；子囊孢子梭形或椭圆形，双细胞，上大下小，分隔处缢束，12～16×4～6 微米。

寄生于菊花 [*Chrysanthemum sinensis* Sab.] 引起花枯，也能在茎和叶上引起黑色斑块。

鸢尾小球壳菌 [*M. iridis* Auerswald] 子囊座直径 120～180 微米；子囊长卵形，50～58×17 微米；子囊孢子 17×4～5 微米（未成熟的）。

寄生于鸢尾 [*Iris tectorum* Max.]。

香豌豆小球壳菌 [*M. lathyri* Potebnia] 子囊座直径 120～140 微米，高 140～160 微米；子囊 60×16 微米；子囊孢子 16～17×3.5微米。

寄生于香豌豆 [*Lathyrus odoratus* L.]。

蜀葵小球壳菌 [*M. althaeina* Lobik] 子囊座直径 86～100 微米；孔口直径约 23 微米；子囊倒棍棒形，36.2～42.8×8.2～9.9 微米；子囊孢子 11.5～13.2×4.9 微米。

寄生于蜀葵 [*Althaea rosea* Cav.]。

木槿小球壳菌 [*M. hibisci* Gutner] 子囊座直径达 75 微米；子囊棍棒形，32～43×10～15 微米；子囊孢子椭圆形或梭形，11～13×5.8 微米。

寄生于木槿属 [*Hibiscus* L.] 植物。

堇菜小球壳菌 [*M. violae* Potebnia] 子囊座直径 150～170 微米；孔口处略呈乳头状突起；子囊 60～85×18～20 微米；子囊孢子圆筒形，21×5～6 微米。

为害堇菜属 [*Viola* L.] 植物。

报春小球壳菌 [*M. primulae* Schröt.] 子囊座直径 120～150 微米；子囊少，囊状，35～40×18～20 微米；子囊孢子纺锤形，22～28×4～6 微米。

为害报春属 [*Primula* L.] 植物。

丁香小球壳菌 [*M. syringae* Bondarzew] 子囊座直径 130～160 微米；子囊棍棒形，60～95×19～20 微米；子囊孢子 17～20×5～7 微米。

为害丁香属 [*Syringa* L.] 植物。

风铃草小球壳菌 [*M. campanulae* Ell. et Kell.] 子囊座直径达 250 微米；子囊圆筒形，35～40×5～7 微米；子囊孢子长卵形，10～13×3～3.5 微米。

为害风铃草 [*Campanula medium* L.]。

杨长孢小球壳菌 [*M. populi* Auerswald] 子囊座直径 100～140 微米；子囊棍棒形，100～150×15～17 微米；子囊孢子圆筒形或梭形，41～44×5～6 微米。

为害杨属 [*Populus* L.] 植物。

杨短孢小球壳菌 [*M. crassa* Auerswald] 子囊棍棒形、长卵形或束状，50～60×17～20 微米，子囊孢子倒长卵形，17×5 微米（未成熟的）。

为害杨 [*Populus*] 属植物。

点状小球壳菌 [*M. punctiformis* (Pers.) Rab.] 子囊座生于叶的下表面，直径 60～140 微米；子囊圆筒形，30～50×4～8 微米；子囊孢子长卵形，7～8×2～4 微米。

为害栎 [*Quercus* L.]、七叶树 [*Aesculus* L.]、椴 [*Tilia* L.]、柳 [*Salix* L.] 等。

斑点小球壳菌 [*M. maculiformis* (Pers.) Auerswald] 子囊座生于叶的下表面，直径 70～100 微米；子囊多半圆筒形至棍棒形，40～60×6～8 微米；子囊孢子棍棒形，8～14×2～3 微米。

为害栎 [*Quercus* L.]、七叶树 [*Aesculus* L.]、椴 [*Tilia* L.]、柳 [*Salix* L.] 等。

杉小球壳菌 [*M. cunninghamiae* Woronichin] 子囊座直径 50～65 微米；子囊 40～50×5～6 微米；子囊孢子 9～12×2.8 微米。

为害杉木 [*Cunninghamia* R. Br.]。

褐座囊菌属 [*Phaeosphaerella* Karst. = 黑星菌属 (*Venturia* Sacc.)] (图 97:4)

本属菌的特征与上述的小球壳属 [*Mycosphaerella*] 相似，但孢子为暗色。

茄褐座囊菌 [*P. melongenae* Saw.] 子囊座黑色，球形，直径 55～90 微米，孔口处稍突起，直径 17～22 微米；子囊倒棍棒形、圆筒形或纺锤形，无色，34～44×9～12 微米；子囊孢子梭形，中间有一隔膜，无色或淡灰色，10～15×4～6 微米。

寄生于茄 [*Solanum melongena* L.]，引起叶斑，斑点不规则，灰色至灰褐色，有轮纹，边缘不显著。

砖隔小球壳菌属 [*Pleosphaerulina* Pass.] (图 97:6—7)

子座初生于表皮下，后外露，球形或拟球形，黑色；子囊棍棒形，含孢子 8 个，无拟侧丝；子囊孢子无色，壁砖状分隔。

大豆灰星病菌 [*P. sojaecola* (Mass.) Miura] 子囊座球形或扁球形，直径 100～150 微米；子囊短卵形，57～82×30～42 微米；子囊孢子 21～38×9～15 微米，有横隔膜 4～5 个，纵隔膜 1 个，微带绿色。无性世代为大豆灰星叶点菌 [*Phyllosticta sojaecola* Massalongo]，分生孢子器球形，直径 100 微米，分生孢子无色，长椭圆形，5～10×3～3.5 微米。

寄生于大豆 [*Glycine max* (L.)Merr.]，引起灰星病，斑点为不规则的多角形，中心灰色，边缘隆起，上生有轮纹状排列的小黑点。

花生砖隔小球壳菌 [*P. arachidicola* Chochrjakov] 子囊座直径达 150 微米；孔口直径达50 微米；子囊洋梨形，60～64×30～37 微米；子囊孢子椭圆形，28～37×12～15 微米，有横隔膜 3～4 个，纵隔膜 1 个，先无色，后呈灰褐色。

寄生于花生 [*Arachis hypogaea* L.]，引起叶斑，斑大 1～1.5 厘米。

亚麻砖隔小球壳菌 [*P. lini* Lebedeva] 子囊座直径 120～160 微米，孔口直径 40～60 微米；子囊卵形或棍棒形，60～70×40 微米；子囊孢子椭圆形，有横隔膜 3～4 个，纵隔膜一个，28～32×10 微米。

寄生于亚麻 [*Linum usitatissimum* L.] 的茎和叶。

大麻砖隔小球壳菌 [*P. cannabina* Gutner] 子囊座直径达 125 微米，褐色；子囊囊状，60×55 微米；子囊孢子长椭圆形，有横隔膜 3～5 个，纵隔膜 1 个。

为害大麻 [*Cannabis sativa* L.]，形成褐色斑，斑大 2～4 毫米。

苜蓿砖隔小球壳菌 [*P. briosiana* Pollaci] 子囊 75～85(105)×25～38(46) 微米；子囊孢子初无色，后呈棕色，有横隔膜 3 个，纵隔膜 1 个，21～37(56)×8～15.6(16.8) 微米。

为害苜蓿 [*Medicago sativa* L.]，引起叶斑。

棉砖隔小球壳菌 [*P. suchumica* Siemazsko] 子囊座少，直径 150～200 微米，孔口直径 6～10 微米；子囊卵形，50～60×30～45 微米；子囊孢子 24～30×10～12 微米，有横隔膜 3～5 个，纵隔膜 1 个。

寄生于棉花 [*Gossypium*] 和潺茄 [*Hibiscus esculentus* L.]

苘麻砖隔小球壳菌 [*P. abutilonis* Miura] 子囊座直径 70～90 微米；子囊卵形，55～65×40～50 微米；子囊孢子 28～33×10～11.5 微米，有横隔膜 5 个，纵隔膜 1 个。

为害苘麻 [*Abutilon avicennae* Gaertn.]，引起斑点，圆形、椭圆形或不规则，褐色，直径 1～5 毫米。

多胞小球壳菌属 [*Sphaerulina* Sacc.] (图 97: 8—9)

子囊座黑色；子囊圆筒形，含孢子 8 个；子囊孢子长，有隔膜数个，无色，无假侧丝。

苹果多胞小球壳菌 [*S. saccardiana* Potebnia] 子囊座直径 170～200 微米；子囊

85×9～10 微米；子囊孢子有横隔膜 6～7 个，纵隔膜 1 个，间有 2 个。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.]。

梨多胞小球壳菌 [*S. potebniae* Saccardo] 子囊座直径 70～100 微米；子囊 40～50×10～17 微米；子囊孢子有横隔膜 3 个，14～19×4.5～5 微米。

寄生于梨 [*Pyrus*]。

三叶草多胞小球壳菌 [*S. trifolii* Rost.] 子囊座生基质内，直径 100～150 微米；子囊短卵形，顶壁特厚；子囊孢子无色，3 个隔膜，27～39×10～15.5 微米。

寄生于三叶草 [*Trifolium* L.]，引起大量黑色斑点，病叶干枯；花梗和花器也可受害。

复盆子多胞小球壳菌 [*S. rubi* Demarec et Wilcox] 子囊座生于越冬的病叶上；子囊孢子常有 3 个隔膜，32～58×3.5～5.8 微米。无性世代为复盆子柱孢霉 [*Cylindrosporium rubi* Ellis et Morgan]，分生孢子有隔膜 3～9 个，无色，32～86×3～4.8 微米。

寄生于复盆子 [*Rubus idaeus* L.]，引起茎、叶上形成斑点。

混生多胞小球壳菌 [*S. intermixta* (Berk. et Br.) Winter] 子囊座直径 80～100 微米；子囊棍棒形，40～55×12～15 微米；子囊孢子有横隔膜 3～5 个，16～18×5～6 微米。

寄生于蔷薇 [*Rosa multiflora* Thunb.]、茶藨子 [*Ribes pauciflorum* Turcz.] 和其他蔷薇科植物数种。

蔷薇多胞小球壳菌 [*S. rehmiana* Jaap] 子囊座多在越冬的病叶上形成；子囊孢子多 3 个隔膜，40～60×2～2.5 微米。无性世代为蔷薇壳针孢菌 [*Septoria rosae* Desm.]，分生孢子有 3～5 个隔膜，无色，40～75×2～3 微米。

寄生于蔷薇，引起叶枯，斑块先黄色，后扩大变褐色，可脱落而成穿孔。

万年青多胞小球壳菌 [*S. rhodeae* P. Henn. et Shirai] 子囊座群集，直径 100～140 微米；子囊棍棒形，35～40×13～16 微米；子囊孢子椭圆形、圆筒形或梭形，有隔膜 3 个，无色，16～18×3～3.5 微米。

寄生于万年青 [*Rhodea japonica* Roth.]，引起叶斑，斑点初灰白色，后转为红褐色，而中央变灰褐色，直径 10～15 毫米，产生同心圈。

小盾座菌目 [Microthyriales]

子囊座半球形，上面的壁分化成盾状，较坚实，基部假柔组织状，顶部在成熟时组织崩散成为假孔口，内有子囊腔一或数个。有些种的子囊座上下均有壁，上部的壁有假孔口；另一些种中子囊自顶部生出，倒悬子囊腔内。菌体表生或生于寄主的角质层下，或在寄主的皮下和皮上生子座，由从气孔伸出的菌丝绳相连接。多数产于热带，分为 6 个科（图 98—99）：

1. 子囊座生于寄主的角质层下，菌丝极少或无……1. 点盾座菌科 [Stigmateaceae]
1. 子囊座生在表面 ……2

2. 菌丝体主要内生，形成下子座……2. 多口座菌科 [Polystomellaceae]

2. 内生菌丝体极少 ……3

3. 子囊座盖不由辐射状菌丝组成…3. 拟小盾座菌科 [Micropeltaceae＝半球壳菌科(Hemisphaeriaceae)]

3. 子囊座盖由辐射状菌丝组成 ……4

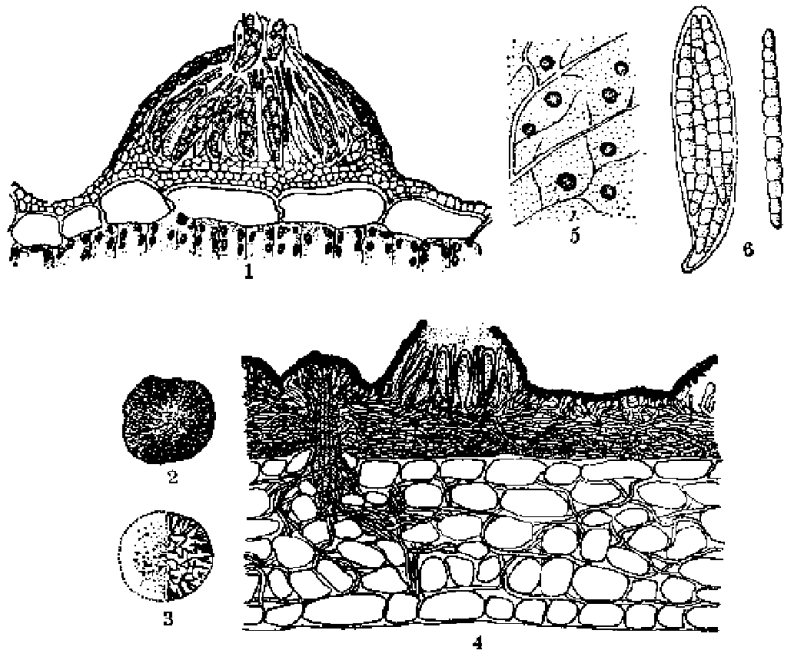


图 98 1. 点盾座菌科 (Stigmateaceae)：汉菘鱼腥草点盾座菌 (*Stigmatea robertiani* Fries)子囊座的剖面。2—4. 多口座菌科(Polystomellaceae)：拟盘状盖多口座菌[*Hysterostomella discoidea*(Racib.)Arn.]：2. 外貌；3. 左半部小黑点表示菌丝圆柱体在子囊座内的分布，右半部是子囊座的横切面；4. 子囊座的剖面。5—6. 拟小盾座菌科(Micropeltaceae)：扁平拟小盾座菌(*Micropeltis applanata* Mont.)：5. 外貌；6. 子囊和子囊孢子 (1. Klebahn; 2—4. Arnaud; 5—6. Clements et Shear)。

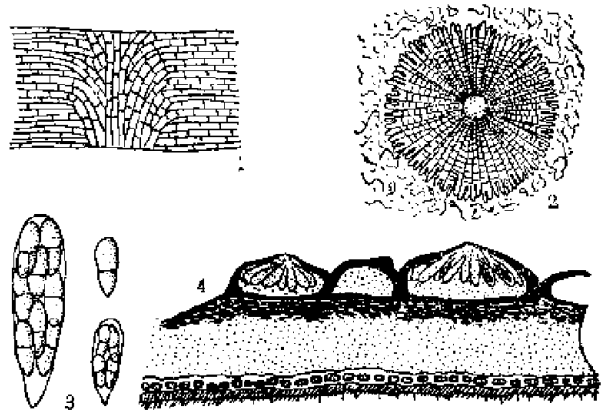


图 99 1. 拟毛盾座菌科 (Trichopeltaceae)：华丽拟毛盾座菌 (*Trichopeltis pulchella* Speg.) 菌体的一部分。2—3. 小盾座菌科 (Microthyriaceae)：微观小盾座菌(*Microthyrium microscopicum* Desm.)：2. 子囊座的外貌；3. 子囊和子囊孢子。4. 毛盾座菌科 (Trichothyriaceae)：倒囊毛盾座菌 [*Loranthomyces sordidulus* (Lev.)Höhn.] 寄生在其他真菌的子座上，子囊倒挂在子囊腔内(1—3. Theiss. et Syd.; 4. Höhnel)。

4. 表面菌丝体由辐射状或平行的菌丝组成薄膜，带形或圆形……
…… 4. 拟毛盾座菌科 [Trichopeltaceae]

4. 表面菌丝体网状或不规则，有时全缺……5

5. 表面菌丝体如存在则呈网状；子囊座基部不分化，不寄生于其他真菌……
…… 5. 小盾座菌科 [Microthyriaceae]

5. 表面菌丝体不规则或缺；子囊座基部发达，寄生于其他真菌……6. 毛盾座菌科 [Trichothyriaceae]

纵裂壳菌目 [Hysteriales]

子囊座外生或在成熟时外露，一般长椭圆形或蚌壳状，黑色，炭质，沿背缝裂一长口，潮湿时张开；子囊平行排列于子囊腔的基部；子囊之间有假侧丝。

仅有1个纵裂壳菌科 [Hysteriaceae] (图 100)，子囊圆筒形至棍棒形，有孢子 8 个或 4 个；子囊孢子椭圆形至梭形，无色或有色。无性世代属于顶生线隔孢霉 [*Septonema*]、细顶棍孢霉 [*Sporidesmium*] 或团丝核菌 [*Papulospora*] 等型。

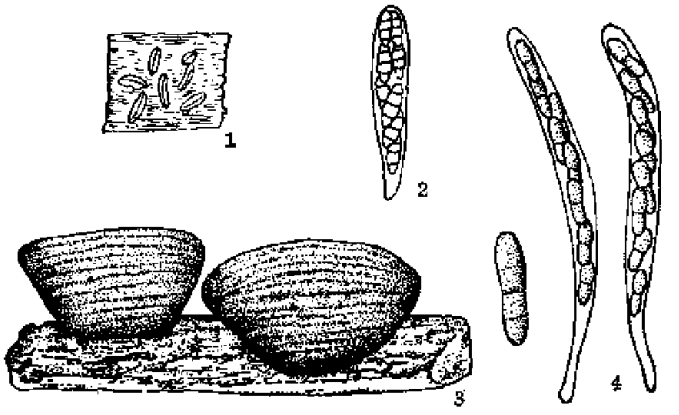


图 100 纵裂壳菌科 (Hysteriaceae)

1—2. 小孢纵裂壳菌(*Hysterium pulicare* Pers. ex Fr.)：1. 生在木材上的子囊座；2. 子囊。3—4. 矩孢贝壳菌 (*Mytilidion oblongisporum* Teng)：3. 子囊座；4. 子囊和子囊孢子(1—2. Wolf；3—4. 邓)。

纵裂壳菌科 [Hysteriaceae]

本科较常见的属检索如下：

1. 纵裂壳横向伸长，扁侧程度不强……2
1. 纵裂壳蚌壳状或斧头状……7
2. 孢子无色……3
2. 孢子褐色……6
3. 孢子只有横隔膜……4
3. 孢子壁砖状分隔……1. 砖隔孢船壳菌属 [*Gloniopsis* de Not.]
4. 孢子双细胞……5
4. 孢子 2 至多细胞……2. 长孢船壳菌属 [*Gloniella* Sacc.]
5. 子实体下有褐色菌丝层(subiculum)……3. 船壳菌属 [*Glonium* Muehl.]

5. 子实体下无菌丝层……4. 无垫船壳菌属 [*Psiloglonium* (Höhnel) Petrak]
6. 孢子2至多个隔膜……5. 纵裂壳菌属 [*Hysterium* Tode] (图100:1—2)
6. 孢子壁砖状分隔……6. 亚纵裂壳菌属 [*Hysterographium* Corda]
7. 孢子梭形至长圆形，褐色……8
7. 孢子线形，无色至微黄色……7. 针孢裂壳菌属 [*Lophium* Fr.]
8. 孢子双细胞……8. 亚贝壳菌属 [*Bulliardella* Sacc.]
8. 孢子多细胞……9
9. 孢子大(80～130×22～35微米)，梭形，多细胞……9. 大孢贝壳菌属 [*Ostreion* Duby]
9. 孢子小(27～33×7～8.5微米)，4～8个细胞……10. 贝壳菌属 [*Mytilidion* Duby] (图100:3—4)

白粉菌目 [Erysiphales]

菌丝大多生于寄主外表，以吸器伸入表皮细胞，无色或有色；分生孢子单生或串生或不发生，无色或有色；子囊果一般无孔口，只含一个子囊或数个成束，生于子囊腔底。分为3个科：

1. 子囊果壁成熟时胶化……1. 胶壳菌科 [Englerulaceae] (183页)
1. 子囊果壁成熟时不胶化……2
2. 菌丝表生，白色；子囊孢子单胞的多，无色……2. 白粉菌科 [Erysiphaceae] (183页)
2. 菌丝表生，暗色；子囊孢子多胞，暗色……3. 小煤炱菌科[Meliolaceae] (191页)

胶壳菌科 [Englerulaceae]

本科常见的有下列几属[根据Bessey]：

1. 子囊果壁细胞圆形，柔软，化成胶状……2
1. 子囊果壁由平行的菌丝构成，成熟时分散；菌丝多，有足丝 (hyphopodium)；子囊孢子双细胞，褐色……1. 似胶壳菌属 [*Parenglerula* Höhn.]
2. 子囊果无柄，含子囊多个……3
2. 子囊果有柄，含子囊一个，子囊孢子双细胞，褐色……2. 柄胶壳菌属 [*Thrauste* Theiss.]
3. 菌丝无足丝；子囊孢子双细胞，褐色……3. 胶壳菌属 [*Englerula* P. Henn.]
3. 菌丝有足丝……4
4. 孢子双细胞，无色……4. 明双胞胶壳菌属 [*Schiffnerula* Höhn.]
4. 孢子双细胞，褐色……5. 暗双胞胶壳菌属 [*Phaeoschiffnerula* Theiss.]

白粉菌科 [Erysiphaceae]

菌丝大都生于寄主外表而以吸器伸入表皮细胞；有的属如球针白粉菌 [*Phyllactinia*]，拟钩丝白粉菌 [*Uncinulopsis*] 生短菌丝状的营养菌丝，从气孔伸入寄主内部；而另一个内丝白粉菌属 [*Leveillula*] 的菌丝大多生于寄主内。无性世代属于拟粉孢霉 [*Oidiopsis*]、拟卵孢霉 [*Ovulariopsis*] 或粉孢霉 [*Oidium*]；在寄主表面产生分生孢子；分生孢子卵圆形或椭圆形，有时也呈草履形，串生或单生，无色。子囊果表生，无孔口，表面部分细胞可发展成附属

丝(appendage)，有特定的形状，成为分类的主要基础，内含子囊1个至数个；子囊短而宽，卵形、椭圆形至长圆形，不呈圆筒形；子囊孢子单胞，无色(图101—103)。本科分为3个亚科和10个属如下：

1. 菌丝大部内生 …… 拟粉孢霉亚科 [Oidiopsideae]
只有一个属……1. 内丝白粉菌属 [*Leveillula* Arnaud] (184页)
1. 菌丝部分内生，生于表面和气孔腔内；分生孢子单生……球针白粉菌亚科 [Phyllactineae] 2
1. 菌丝全部外生……白粉菌亚科 [Erysipheae] 3
2. 附属丝针形，基部膨大……2. 球针白粉菌属 [*Phyllactinia* Lév.] (185页)
2. 附属丝尖端卷曲 ……3. 拟钩丝白粉菌属 [*Uncinulopsis* Saw.] (186页)
3. 每子囊果内仅有子囊一个 ……4
3. 每子囊果内有子囊多个 ……5
4. 附属丝菌丝状，常不分枝……4. 单囊白粉菌属 [*Sphaerotheca* Lév.] (186页)
4. 附属丝刚直，顶部叉状分枝 ……5. 叉丝单囊壳菌属 [*Podosphaera* Kze. ex Lév.] (187页)
5. 子囊果有附属丝 ……6
5. 子囊果无附属丝 ……7
6. 附属丝菌丝状……6. 白粉菌属 [*Erysiphe* Hedw. f. ex Fr.] (188页)
6. 附属丝顶部卷曲……7. 钩丝白粉菌属 [*Uncinula* Lév.] (189页)
6. 附属丝刚直，顶部叉状分枝……8. 叉丝白粉菌属 [*Microsphaera* Lév.] (189页)
7. 子囊果顶部有一圈可胶化的帚状细胞……
……9. 帚胞白粉菌属 [*Typhulochaeta* Ito et Hara] (图103:5—11)
7. 子囊果无帚状细胞 ……10. 无丝白粉菌属 [*Braziliomyces* Viégas]

以上各属的子囊孢子都是单胞的，Theissen 和 Sydow 将两个至数个细胞的孢子而其他性状相似的菌也归入此科。它们的特征如下：

1a. 子囊孢子双细胞 ……2a
1a. 子囊孢子4个细胞，附属丝菌丝状……1a. 四胞白粉菌属 [*Leucocoonis* Theiss. et Syd.]
2a. 无附属丝，菌丝和孢子棕黄色……2a. 无丝双胞白粉菌属 [*Astomella* Thirum.]
2a. 有附属丝 ……3a
3a. 附属丝菌丝状 ……3a. 单丝双胞白粉菌属 [*Chilemyces* Speg.]
3a. 附属丝顶部叉状分枝 ……4a. 叉丝双胞白粉菌属 [*Schistodes* Theiss.]

内丝白粉菌属 [*Leveillula* Arnaud]

菌丝内生兼外生；分生孢子梗从气孔伸出，不分枝或分枝，顶端生一个分生孢子，成熟脱落后，才开始形成第二个分生孢子；分生孢子倒棍棒形或不规则。子囊果不常形成，含子囊多个，附属丝不规则地分枝。

内丝白粉菌 [*L. taurica* (Lév.) Arn.] 子囊果埋藏于表生的菌丝中，直径140～250微米，附属丝与菌丝交织，含子囊10～40个；子囊80～100×35～40微米，多数含孢子2个；子囊孢子25～40×15～30微米。无性世代为辣椒拟粉孢霉 [*Oidiopsis taurica* (Lév.) Salm.]，分生孢子40～80×12～16微米(图101:1)。

寄生于多种草本植物，在国内以寄生于辣椒 [*Capsicum annuum* L.] 为主。

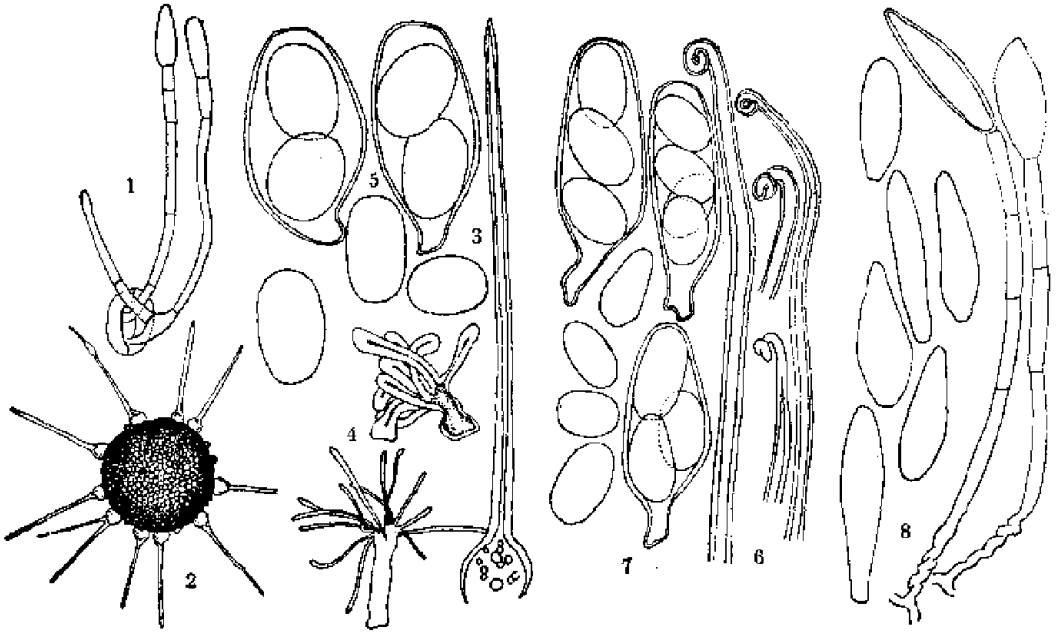


图 101 白粉菌科 (Erysiphaceae) (一)

1. 内丝白粉菌 [*Leveillula taurica* (Lév.) Arnaud] 分生孢子梗。2—5. 榛球针白粉菌 [*Phyllactinia guttata* (Fr.) Lév.]: 2. 子囊壳; 3. 附属丝; 4. 吊状细胞; 5. 子囊和子囊孢子。6—8. 多毛拟钩丝白粉菌 [*Uncinulopsis polychaeta* (B. et C.) Wei = *U. shiraianus* (P. Henn.) Hara]: 6. 附属丝; 7. 子囊和子囊孢子; 8. 分生孢子梗和分生孢子 (1. 戴; 2. Linder; 3—8. 戴和魏)。

球针白粉菌属 [*Phyllactinia* Lév.]

部分菌丝内生; 子囊果含子囊多个, 顶部有可以胶化的毛刷状细胞; 附属丝在赤道部位, 针形, 基部膨大。无性世代属于拟卵孢霉 [*Ovulariopsis*], 分生孢子梗单枝; 分生孢子顶生, 单个形成。

榛球针白粉菌 [*P. guttata* (Fr.) Lév., *P. corylea* (Pers.) Karst.] 子囊果直径 144～288 微米; 附属丝 5～21 个, 长度比子囊果的直径大 1～3 倍, 基部膨大; 子囊 12～30 个, 大 57～99×23～49 微米, 含孢子 2 个, 偶尔有 1～3 个; 子囊孢子大 17～48×12～29 微米 (图 101:2—5)。无性世代属于拟卵孢霉 [*Ovulariopsis*], 分生孢子梗单枝; 分生孢子顶生, 草履形, 50～120×8～15 微米。

寄生于桑 [*Morus alba* L., *M. latifolia* Bur.]、白桑 [*M. multicaulis* Perr.]、梨 [*Pyrus*]、山楂 [*Crataegus pinnatifida* Bge.]、柿 [*Diospyros kaki* L.]、核桃 [*Juglans regia* L.]、栗 [*Castanea mollissima* Bl.]、荔枝 [*Litchi chinensis* Sonn.]、番木瓜 [*Carica papaya* Linn.] 和其他树木多种。

寄生于桑树的菌的分生孢子表面有瘤状突起; 子囊孢子较大 (30～48×16～29 微米)。有人将它另立一种, 命名为桑球针白粉菌 [*P. moricola* Saw.]。寄生于弥猴桃 [*Actinidia formosana* Hay.] 的也分出成一独立种, 称为大果球针白粉菌 [*P. imperialis* Miyabe], 子囊果特大(直径 342～364 微米), 多生于叶背, 对寄主损害不大。

拟钩丝白粉菌属 [*Uncinulopsis* Sawada]

有性世代与钩丝白粉菌属 [*Uncinula*] 相似，但菌丝部分内生，分生孢子单生。多毛拟钩丝白粉菌 [*U. polychaeta* (B. et C.) Wei = *U. shiraianus*] (图 101:6—8)，寄生于朴树 [*Celtis sinensis* Pers.]。

单囊白粉菌属 [*Sphaerotheca* Lév.]

子囊果内只含一个子囊；子囊内含 8 个孢子；附属丝菌丝状，与菌丝互相纠结。

单囊白粉菌 [*S. fuliginea* (Schlecht.) Poll. = *S. humuli* (DC.) Burr. var. *fuliginea* (Schlecht.) Salm.] 此菌在我国是最普通而最主要的。子囊果直径 70～119 微米，构成果壁的细胞特大，直径 12～31 微米；附属丝 5～10 根，菌丝状，褐色，有隔膜；子囊短椭圆形或拟球形，48～96×51～75 微米；子囊孢子 8 个，椭圆形，14～27×11～19 微米，无色透明 (图 102:1—2)。

寄生于瓜类，如冬瓜 [*Benincasa hispida* Cogn.]、黄瓜 [*Cucumis sativus* L.]、甜瓜 [*Cucumis melo* L.]、南瓜 [*Cucurbita moschata* Duch.]、西葫芦 [*C. pepo* L.]、丝瓜 [*Luffa*

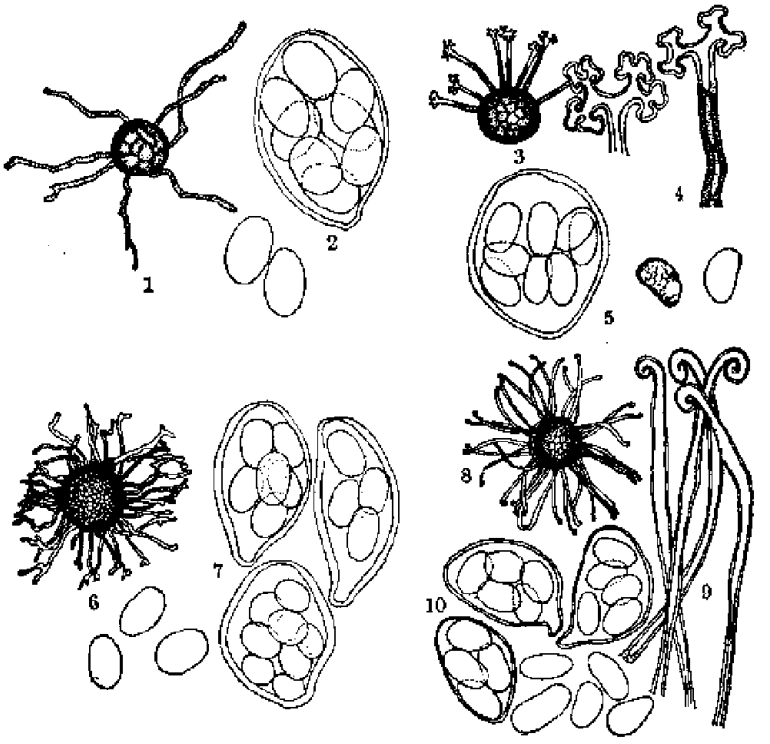


图 102 白粉菌科 (二)

1—2. 单囊白粉菌 [*Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Poll.]: 1. 子囊壳; 2. 子囊和子囊孢子。3—5. 蔷薇叉丝单囊壳菌 [*Podosphaera oxyacanthae* (DC.) de Bary]: 3. 子囊壳; 4. 附属丝; 5. 子囊和子囊孢子。6—7. 蓼白粉菌 (*Erysiphe polygoni* DC. emend Salm.): 6. 子囊壳; 7. 子囊和子囊孢子。8—10. 柳钩丝白粉菌[*Uncinula salicis* (DC.) Winter]: 8. 子囊壳; 9. 附属丝; 10. 子囊和子囊孢子(戴和魏)。

cylindrica Roem.]、葫芦[*Lagenaria vulgaris* Ser.]；豆类，如菜豆 [*Phaseolus vulgaris* L.]、绿豆[*P. aureus* Roxb.]、黑绿豆 [*P. mungo* L.]、赤豆 [*P. angularis* Wight]、豇豆[*Vigna sinensis* Endl.]；向日葵 [*Helianthus annuus* L.]；黄麻 [*Corchorus capsularis* L.]；木芙蓉 [*Hibiscus mutabilis* L.]；玫瑰 [*Rosa rugosa* Thunb.]、蔷薇 [*Rosa multiflora* Thunb.] 和草本观赏植物多种。其中有许多植物上的白粉菌在国外大多数是二孢白粉菌 [*Erysiphe cichoracearum* DC.]，而在我国则绝大多数是单囊白粉菌 [*Sphaerotheca fuliginea*]。

葎草单囊白粉菌 [*S. humuli* (DC.) Burr.] 子囊果的直径 76～90 微米；附属丝长而直，深褐色；子囊 60～70×50～60 微米；子囊孢子 8 个，16～21×12～15 微米。分生孢子 27～33×17～19 微米。

寄生于蛇麻草 [*Humulus lupulus* L. var. *cordifolius* Max.]、木香 [*Rosa banksiae* Ait.] 和玫瑰 [*R. rugosa* Thunb.]。

蔷薇属单囊白粉菌 [*S. pannosa* (Wallr.) Lév.] 子囊果直径 90～110 微米；附属丝少而短；子囊 100×60～75 微米；子囊孢子 8 个，20～27×12～15 微米。分生孢子成串，23～29×14～16 微米。

寄生于桃 [*Prunus persica* Stokes] 和蔷薇属 [*Rosa* spp.] 花卉多种。

叉丝单囊壳菌属 [*Podosphaera* Kunze ex Lév.]

子囊果内只有一个子囊，内含孢子 8 个；附属丝顶端双叉状分枝。

苹果白粉菌 [*P. leucotricha* (Ell. et Ev.) Salm.] 子囊果直径 72～90 微米；附属丝生于子囊果的顶部和基部，顶部附属丝 3～10 根，顶端常不分枝，或叉状分枝 1～2 次，基部附属丝短，菌丝状；子囊 1 个，短椭圆形至拟球形，大 60～70×45～55 微米；子囊孢子 8 个，22～25×12～15 微米。无性世代为苹果粉孢霉 [*Oidium farinosum* Cke.]，分生孢子串生，腰鼓形，22～27×14～17 微米。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.]、花红 [*M. asiatica* Nakai]、山荆子 [*M. baccata* (L.) Borkh.]、海棠 [*M. spectabilis* Borkh.]，侵染幼梢、花芽等，受害部分卷缩，变褐色，早枯，为害甚大；间或为害梨 [*Pyrus*]。

蔷薇科叉丝单囊壳菌 [*P. oxyacanthae* (DC.) de Bary] 子囊果直径 74～102 微米；附属丝 6～16 根，顶部叉状分枝 2～5 次，分枝的顶端膨大作锣锤状；子囊 1 个，短椭圆形至拟球形，47～63×32～60 微米；子囊孢子 8 个，椭圆形或肾脏形，18～20×12～14 微米(图 102: 3—5)。无性世代为山楂粉孢霉 [*Oidium crataegi* Grogn.]，分生孢子串生，22～29×11～15 微米。

寄生于山楂 [*Crataegus pinnatifida* Bge.]，间或为害海棠 [*Malus spectabilis* Borkh.]、苹果 [*M. pumila* Mill.]、梨 [*Pyrus*] 和土庄花 [*Spiraea pubescens* Turcz.]。

三指叉丝单囊壳菌 [*P. tridactyla* (Wallr.) de Bary = *P. oxyacanthae* var. *tridactyla*

(Wallr.) Salm.] 子囊果直径 72～90 微米；附属丝顶生，2～8 根，顶部叉状分枝 2～4 次；子囊 1 个，短椭圆形至拟球形，60～80 微米；子囊孢子 8 个，椭圆形，16～22×8～12 微米。无性世代为核果巴氏粉孢霉 [*Oidium passerinii* Bertoloni]，分生孢子椭圆形，20～28×12～15 微米。

寄生于桃 [*Prunus persica* Stokes]、李 [*P. salicina* Lindl.]、樱桃 [*P. pseudocerasus* Lindl.]，为害幼梢，不常发生。

白粉菌属 [*Erysiphe* Hedw. f. ex Fries]

子囊果含子囊数个；子囊含孢子 2～8 个；附属丝多而短，与菌丝互相纠结。

禾谷白粉菌 [*E. graminis* DC.] 菌丝层密而厚，初白色后渐变褐色；子囊果埋于菌丝中，直径 198～271 微米，囊果之间有硬毛状菌丝 (lanuginose mycelium) 刚硬，壁厚，有闪光，无色，分隔甚稀，直径 4～5 微米，易误认作附属丝；附属丝短，屈曲，带褐色；子囊 14～28 个，66～108×26～44 微米；子囊孢子 4～8 个，20～23×10～13 微米，在次年春季形成。

寄生于大麦 [*Hordeum sativum* Jessen、*H. vulgare* L.]，小麦 [*Triticum aestivum* L.、*T. sativum* L.、*T. vulgare* Vill.]，黑麦 [*Secale cereale* L.]，燕麦 [*Avena sativa* L.] 以及冰草 [*Agropyron semicostatum* Nees] 和某些禾本科牧草。生理分化现象显著，可分作大麦 [*hordei*]型、黑麦 [*secalis*]型、小麦 [*tritici*]型、燕麦 [*avenae*]型、雀麦 [*bromi*]型 和早熟禾 [*poae*]型 等专化型。

蓼白粉菌 [*E. polygoni* DC. emend. Salm.] 子囊果直径 60～139 微米；附属丝多，菌丝状，与菌丝相交织；子囊 3～10 个，长卵形至亚球形，49～82×29～53 微米；子囊孢子 3～6 个，间或有 2 个或 8 个的，17～30×10～19 微米(图 102:6—7)。无性世代为白粉粉孢霉 [*Oidium erysiphoides* Fr.]，分生孢子单个顶生，第一孢子成熟后第二孢子才开始发展，长圆形，27～33×14～17 微米。

有人因它的附属丝顶端有比较定形的分枝，认为应归入叉丝白粉菌属 [*Microsphaera*] 而改名为蓼叉丝白粉菌 [*M. polygoni* (DC.) Sawada]。本种变异幅度很大，Blumer 将它分为几个种：包括寄生于蓼科的蓼白粉菌 [*E. polygoni* DC.]、豆科的豌豆白粉菌 [*E. pisi* DC.]、十字花科和甜菜的普生白粉菌 [*E. communis* (Wallr.) Lk.]、三叶草的三叶草白粉菌 [*E. martii* Lév.]、伞形科的伞形科白粉菌 [*E. umbelliferarum* de Bary]、毛茛科的毛茛科白粉菌 [*E. nitida* (Wallr.) Rabenh.] 和紫草科的紫草科白粉菌 [*E. horridula* (Wallr.) Lév.] 等。在国内则寄生于菜豆 [*Phaseolus vulgaris* L.]、绿豆 [*P. aureus* Roxb.]、豌豆 [*Pisum sativum* L.]、蚕豆 [*Vicia faba* L.]、豇豆 [*Vigna sinensis* Endl.]、扁豆 [*Dolichos lablab* L.]、紫云英 [*Astragalus sinesis* L.]、苜蓿 [*Medicago sativa* L.]、油菜 [*Brassica campestris* L.]、芥菜 [*B. juncea* L.]、芜菁 [*B. rapa* L.]、番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、苦荞麦 [*Fagopyrum tataricum* Gaertn.] 和其他草本植物多种。

二孢白粉菌 [*E. cichoracearum* DC.] 子囊果直径 85～144 微米；附属丝多，菌丝状；子囊 6～21 个，卵形或短椭圆形，44～107×23～59 微米；子囊孢子 2 个，3 个的少，形成较

迟，椭圆形，19～38×11～22 微米。无性世代为豚草粉孢霉 [*Oidium ambrosiae* Thüm.]，分生孢子椭圆形或圆筒形，25～45×16～26 微米。

寄生于芝麻 [*Sesamum indicum* L.]、烟草 [*Nicotiana tabacum* L.]、野菊花 [*Chrysanthemum indicum* L.] 等；间或寄生于豆类、瓜类、向日葵 [*Helianthus annuus* L.] 等，但在这些寄主上有时是单囊白粉菌 [*Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Poll.] 之误；并寄生于其他草本植物多种。生理分化现象明显。

钩丝白粉菌属 [*Uncinula* Lév.]

子囊果含有子囊多个；附属丝一般单枝，少数种的附属丝顶部分枝 1～3 次，枝的尖端螺旋状卷曲。无性世代的分生孢子串生。本属的种很多，在戴芳澜(1946)的报道中我国已知的种有 23 个和变种 3 个，其中有 6 个种和 3 个变种是在我国最先发现的。本属菌种虽多，但在经济上关系较大的却只有葡萄钩丝白粉菌 [*U. necator* (Schw.) Burr] 1 种。

葡萄钩丝白粉菌 [*U. necator* (Schw.) Burr] 子囊果直径 84～100 微米；附属丝 10～30 根，多隔膜，顶端卷曲；子囊 4～6 个，椭圆形，50～60×25～35 微米；子囊孢子 4～6 个，椭圆形，20～25×10～12 微米。无性世代为托氏葡萄粉孢霉 [*Oidium tuckeri* Berk.]，分生孢子串生，28～36×14～18 微米。

本种在国内为害程度不大。

柳钩丝白粉菌 [*U. salicis* (DC.) Wint.] 寄生于各种杨柳 [*Salix* spp.]，工业用的筐柳受害相当严重(图 102: 8—10)。

叉丝白粉菌属 [*Microsphaera* Lév.]

子囊果含子囊多个；附属丝顶部叉状分枝，小枝尖端常卷曲。无性世代属于粉孢霉 [*Oidium*]，分生孢子单生，第一孢子形成后，第二孢子才开始发展。

桤叉丝白粉菌 [*M. alni* (Wallr.) Salm. = *M. alphitoides* Griffon et Maublanc] 是最普通的种，子囊果直径 78～170 微米；附属丝 5～16 根，顶端叉状分枝 4～6 次；子囊 3～8 个，卵形至卵圆形，44～76×34～53 微米；子囊孢子 4～8 个，17～26×9～15 微米 (图 103:1—4)。无性世代为栎粉孢霉 [*Oidium quercinum* Thüm.]，分生孢子 25～37×15～22 微米。

寄生于栎树 [*Quercus* spp.] 和榛树 [*Corylus* spp.] 多种，除侵染大量嫩梢时为害较重外，一般为害不大。本种变异幅度很大，可以分为若干种。

此外有些白粉菌经常不产生子囊世代，尤其以热带地区的种为然。其中最主要的有三叶胶粉孢霉 [*Oidium heveae* Steinmann]，它的分生孢子卵形，28～42×14～23 微米。寄生于三叶胶 [*Hevea brasiliensis* Muell. et Arg.]，为害甚大。

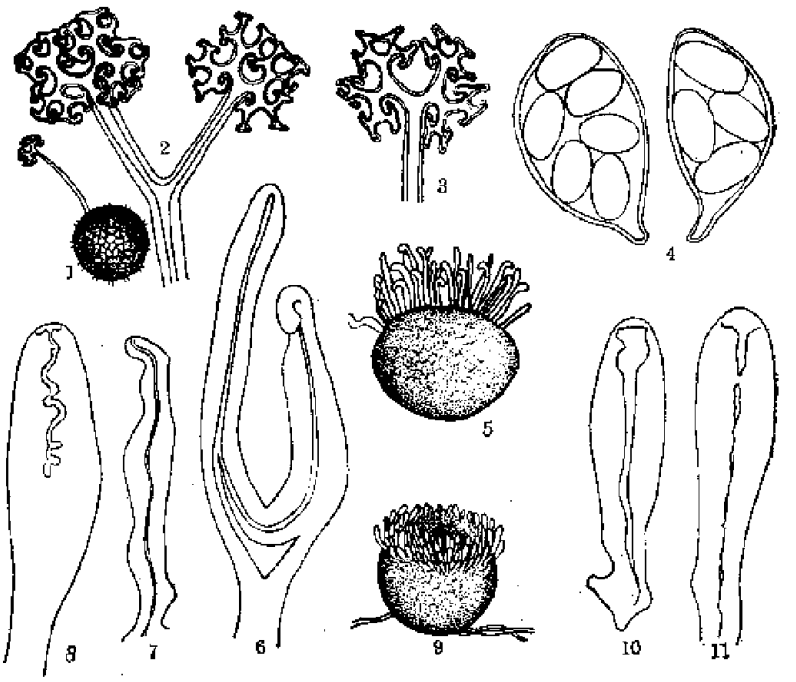


图 103 白粉菌科(三)

1—4. 桤叉丝白粉菌 [*Microsphaera alni* (Wallr.) Salm.]: 1. 子囊壳; 2—3. 附属丝; 4. 子囊。5—8. 栾帚胞白粉菌 [*Typhulochaeta koelreuteriae* (Miyake) Tai]: 5. 子囊壳; 6—7. 帚状细胞的放大; 8. 膨大后的帚状细胞。9—11. 栎帚胞白粉菌 (*T. japonica* Ito et Hara): 9. 子囊壳; 10—11. 帚状细胞(1—4. 戴和魏; 5—8, 10—11. 戴; 9. 伊藤和原)。

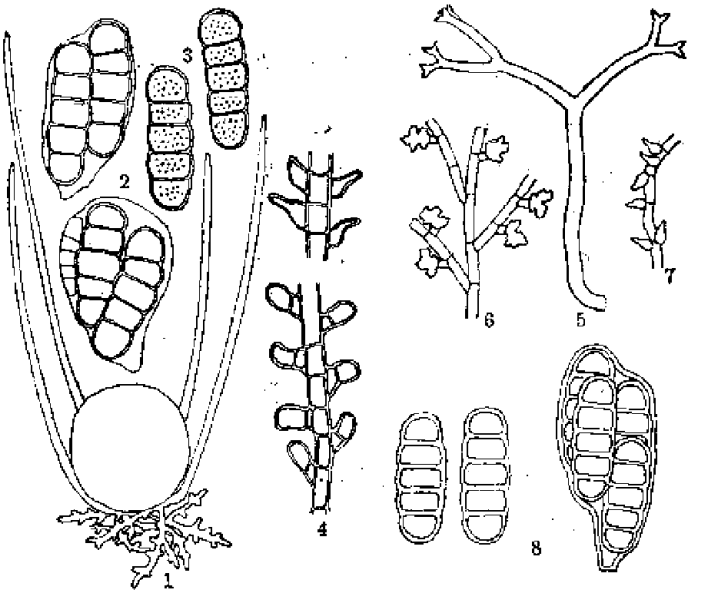


图 104 小煤炱菌科 (Meliolaceae)

1—4. 柑桔小煤炱菌 (*Meliola butleri* Syd. = *M. amphitricha* Fries): 1. 子囊壳; 2. 成熟的子囊; 3. 子囊孢子; 4. 有附属丝的菌丝。5—8. 刚竹小煤炱菌(*M. phyllostachydis* Yamam.): 5. 菌丝上的刚毛; 6. 有头状附属丝的菌丝; 7. 有尖顶附属丝的菌丝; 8. 子囊和子囊孢子 (1—4. 泽田; 5—8. 山本)。

小煤炱菌科 [Meliolaceae] (图 104)

本科常见的属如下：

1. 子囊果或菌丝生于寄主体内 ……2
1. 子囊果和深色的菌丝外生，从内生菌丝伸出寄主表面 ……3
1. 子囊果和菌丝全部外生 ……5
2. 子囊果生于寄主表皮下；子囊内有孢子多个；孢子无色，双细胞 ……1. 明多孢小煤炱菌属 [*Pampolysporium* Magn.]
2. 子囊果外生；菌丝生于寄主表皮内，以后突破表皮外露；孢子双细胞，褐色 ……2. 褐双胞小煤炱菌属 [*Alina* Racib.]
3. 每子囊果含子囊一个；每子囊内有孢子多个；孢子单细胞 ……3. 黑毡菌属 [*Lanomyces* Gäumann]
3. 每子囊果含子囊多个；每子囊各含孢子 8 个；孢子双细胞 ……4
4. 子囊果生在从气孔伸出的菌丝束上 ……4. 孔菌束壳菌属 [*Stomatogene* Theiss.]
4. 子囊果生于短菌丝体的分枝上；菌丝表生，菌丝束从气孔伸入寄主体内 ……5. 黑绒小煤炱菌属 [*Piline* Theiss.]
5. 菌丝有足丝，但无刚毛 ……6. 光小煤炱菌属 [*Irene* Theiss.] (191 页)
5. 菌丝有足丝和刚毛 ……7. 小煤炱菌属 [*Meliola* Fries] (191 页)
5. 菌丝无足丝 ……6
6. 孢子双细胞 ……7
6. 孢子 4～5 个细胞 ……8. 亚小煤炱菌属 [*Meliolina* Sydow]
7. 孢子无色，无刚毛 ……9. 明双胞小煤炱菌属 [*Dimerina* Theiss.]
7. 孢子有色 ……8
8. 无刚毛 ……9
8. 有刚毛 ……10. 暗双胞小煤炱菌属 [*Phaeodimeriella* Speg.]
9. 子囊果铁锈色 ……11. 锈色小煤炱菌属 [*Parodiopsis* Maubl.]
9. 子囊果黑色 ……12. 黑色小煤炱菌属 [*Dimerium* Sacc. et Syd.]

光小煤炱菌属 [*Irene* Theiss.]

没有刚毛，子囊果有附属丝或无附属丝。杨梅煤炱菌 [*I. manca* (Ellis et Martin) Theiss. et Syd.] 寄生于杨梅 [*Myrica rubra* Sieb. et Zucc.]。

小煤炱菌属 [*Meliola* Fries]

这是最常见、种类最多、最重要的属。Stevens 承认的有 499 种，分成 11 群；现在可能已增加至 600 多种。菌丝表生，黑色，有足丝，生吸器伸入寄主的表皮细胞，常有刚毛；子囊果球形，有时有刚毛，顶部分解形成不规则的裂口；子囊不多，含孢子 2～8 个，无侧丝；子囊孢子长圆形，褐色，隔膜 2～4 个。寄生专化性相当强，一般的种寄生范围不广。

小煤炱菌属分群检索表 (Stevens, 1928)

1. 孢子 2～3、3 或 3～4 个隔膜 ……第一群
1. 孢子 4 个隔膜 ……2

2. 子囊果有毛……第二群
2. 子囊果无毛……3
3. 菌丝刚毛分枝……第三群
3. 菌丝刚毛有齿状突起……第四群
3. 菌丝刚毛不分枝或有齿状突起……第五群
3. 菌丝刚毛钩状……第六群
3. 菌丝刚毛不呈上述的形状……4
4. 足丝锤形，互生或对生……第七群
4. 足丝锤形，对生……第八群
4. 足丝锤形，互生……5
5. 刚毛钝头……第九群
5. 刚毛钝头或尖头……第十群
5. 刚毛尖头……第十一群

在我国常见而重要的有下列几个种：

柑桔小煤炱菌 [*M. butleri* Syd. = *M. citricola* Syd.] 锤形足丝多，互生，有时对生，长圆形、卵形或洋梨形，18～22×8～11 微米；刺状足丝多，对生，20～25×8～10 微米；菌丝刚毛多，长 500～700 微米，基部有膝状屈曲，直径 10～12 微米，顶端有齿状突起 2～4 个或有短分枝；子囊果球形，直径 130～160 微米，无孔口；子囊椭圆形或卵形，壁易消融，50～66×30～50 微米；子囊孢子 2～3 个，长圆形至圆筒形，有隔膜 4 个，35～42×14～18 微米（图 104:1—4）。

寄生于柑桔类 [*Citrus* spp.] 多种植物。

山鸡椒小煤炱菌 [*M. litseae* Syd.] 锤形足丝多，互生，长圆形或长卵形，21～27×10～13 微米；刺形足丝单生或对生，不常形成；菌丝刚毛直立或弯曲，350～700×9～11 微米；子囊壳球形，直径 160～180 微米；子囊含孢子 2～3 个，子囊孢子长圆形，栗褐色，有 4 个隔膜，40～45×18～20 微米。

寄生于山鸡椒 [*Litsea citrata* Bl.]。

新木姜子小煤炱菌 [*M. neolitseae* Yamam.] 锤形足丝互生或侧生，少有对生的，顶细胞长圆形、亚卵形至亚球形，11～17×10～15 微米；刺状足丝少，对生或侧生，安瓿瓶形，18～25×8～10 微米；菌丝刚毛相当多，常围绕子囊果的四周，不规则弯曲，250～840×8～9 微米，尖端锐或钝圆，有时双叉分枝或齿状突起；子囊果扁球形，直径 168～210 微米；子囊椭圆形或长圆形，含孢子 2～3 个，67～81×32～42 微米；子囊孢子椭圆形或拟球形，有隔膜 4 个，橄褐色，48～56×14～22 微米。

寄生于厚壳桂 [*Cryptocarya chinensis* Hemsl.]、木姜子属 [*Litsea* Lam.] 和新木姜子属 [*Neolitsea* Merr.]。

刚竹小煤炱菌 [*M. phyllostachydis* Yamam.] 锤形足丝互生，顶细胞不规则，分成 3～5 瓣，16～28×16～23 微米；刺状足丝互生至对生，安瓿瓶形，14～19×8～9 微米；菌丝刚毛多，双叉分枝 2～4 次，280～336×9～13 微米，主枝长 42～84 微米，末梢长 4～37 微米；子囊果扁球形，直径 168～238 微米；子囊棍棒形或倒卵形，62～94×32～44 微米，含孢子

2～4个；子囊孢子圆筒形，榄褐色，4个隔膜，48～60×14～21微米(图104:5—8)。

寄生于毛竹 [*Phyllostachys edulis* A. et C. Riv.]、筜竹 [*P. makinoi* Hay.] 和山竹 [*Pseudosasa uzawai* Nakai] 等。

分叉小煤炱菌 [*M. furcata* Lév = *M. bambusae* Pat.] 锤形足丝分瓣，卵形或长圆形；菌丝刚毛多，直径3～6微米，直立，叉状分枝3～5次，末梢分成2～4个齿状突起，有时不分枝，短针状，218～250×10微米；子囊壳球形，黑色，直径145～247微米；子囊椭圆形至卵圆形，57～61×30～34微米，含孢子2～4个；子囊孢子长圆形，有隔膜4个，褐色，42～53×18～21微米。

寄生于刚竹属 [*Phyllostachys* Sieb. et Zucc.] 植物。

小虫囊菌目 [Laboulbeniales]

本目大多数是昆虫，特别是水生昆虫上的专性寄生物；少数寄生于蜘蛛。分散或密集着生的位置不定或有高度的选择性，甚至特定在某一器官的某一节上。菌体分化为脚胞和菌托(receptacle)：脚胞维系菌体于寄主上，自寄主原有的孔口侵入寄主体壁，或在透入寄主处产生吸器，吸收养料，有极少数可通过寄主体壁而在内部形成的菌丝；菌托的构造繁简不一，上生附属丝和性器官。雌雄同体或异体，性孢子生于雄器内，少数外生；子囊壳有简单的壳壁，其内可成束形成子囊，产生4个双细胞的子囊孢子。分为3个科(图105)：

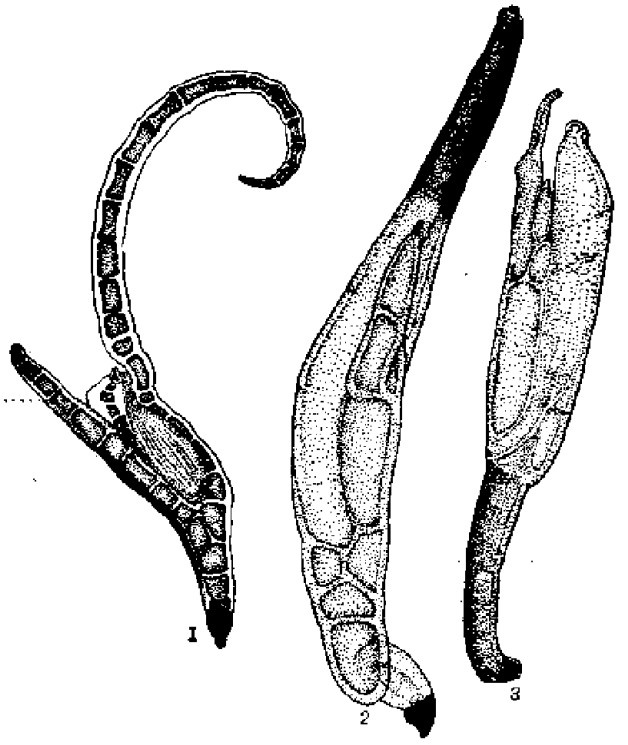


图105 角囊菌科 (Ceratomycetaceae)

1. 翅缘自蔽虫囊菌 (*Autoicomyces marginicola* Thaxter) 的菌体；2. 多精虫囊菌科 (Peyritschiellaceae)：钩顶外胳虫囊菌 (*Chitonomyces helicoferus* Thaxter) 的菌体；3. 贝氏外胳虫囊菌(*C. bakeri* Thaxter) 的菌体 (Thaxter)。

1. 性孢子外生在附属丝或其分枝上……1. 角虫囊菌科 [Ceratomycetaceae]
1. 性孢子生于雄器内 ……2
2. 雄器简单，各有出口……2. 小虫囊菌科 [Laboulbeniaceae]
2. 雄器多室，通向一个共同的腔，腔有一孔通于体外……3. 多精虫囊菌科 [Peyritschiellaceae]

对于本目的菌种我国研究的不多，已知的约计有 10 余属，发现种数最多的是多精虫囊菌科的外胳虫囊菌属 [*Chitonomyces* Peyritsch] (图 105:2--3)，计有 20 余种；其次为角虫囊菌科的自蔽虫囊菌属 [*Autoicomyces* Thaxt.] (图 105:1)、帚虫囊菌属 [*Coremyces* Thaxt.] 和爪间角虫囊菌属 [*Phurmomyces* Thaxt.] 等。

鹿角菌目 [Xylariales = 球壳菌目 (Sphaeriales)]

子囊壳单独或成群地生于基物或子座上，全部内生或外生，或先内生而后暴露于外，球形至烧瓶形，喙或长或短，顶有孔口，内有周丝 (periphysis)；子囊束生，在子囊壳腔的基部或内壁侧面形成，一般长形，有的有柄；子囊之间有侧丝 (paraphysis)，久存性或早期融化，或全不产生；子囊孢子形式繁多，单胞或多胞，无色或有色；某些种还有雄器，产生细小但具有大形细胞核而且有性作用的性孢子。无性世代产生多样式的分生孢子，常大量发生；有些种的分生孢子只在寄生时期发生。本目菌种很多，分类的意见也很分歧，兹引用戴芳澜 (1959) 的检索表如下：

1. 子囊壳全部或部分生于基物外 ……2
1. 子囊壳埋于基物或子座内，只有孔口或喙露出于外……6
2. 子囊壳一般全生于基物外 ……3
2. 子囊壳的基部埋于基物内 ……5
3. 子囊壳壁膜质 ……4
3. 子囊壳有长喙，壁革质或炭质；有侧丝……1. 长喙壳菌科 [Ceratostomataceae] (195 页)
4. 壳壁有毛，顶部为多；子囊壁胶化……2. 毛壳菌科 [Chaetomiaceae] (196 页)
4. 壳壁无毛或有稀少的毛；子囊孢子强力弹出……3. 粪壳菌科 [Sordariaceae] (197 页)
5. 子囊壳孔口圆形……4. 圆孔壳菌科 [Amphisphaeriaceae] (199 页)
5. 子囊壳孔口扁形 ……5. 扁孔黑壳菌科 [Lophiostomataceae] (201 页)
6. 子囊壳埋于基物内；孔口突出或呈乳头状突起；子囊顶壁特厚……
……6. 日规壳菌科 [Gnomoniaceae] (202 页)
6. 子囊壳埋于子座内 ……7
7. 子囊壳生于子座内，孔口周围的菌组织与寄主组织结合成盾状座 (clypeus)，成为子座的一部分；侧丝多，久存性 ……7. 黑痣菌科 [Phyllachoraceae] (206 页)
7. 不形成盾状座 ……8
8. 子座生于基物内，以后部分突出于外……9
8. 子座生于基物外……10
9. 子囊有长柄，不胶化；子囊孢子一般腊肠形……8. 穿皮壳菌科①[Diatrypaceae] (208 页)
9. 子囊柄短，早期胶化使子囊浮游于腔内；子囊孢子椭圆形、纺锤形或圆筒形，少数腊肠形……
……9. 腐皮壳菌科 [Diaporthaceae] (210 页)

① 本科还包括冠囊菌科 [Coronophoraceae] 和棒囊菌科 [Coryneliaceae]。

10. 子囊成束地生于子囊壳腔的基部；子囊孢子线形……10. 麦角菌科 [Clavicipitaceae] (217 页)
10. 子囊生于子囊壳腔的基部和四周；孢子一般呈不整齐的椭圆形，暗色，侧面有一狭长的芽缝……
……11. 鹿角菌科 [Xylariaceae] (221 页)

长喙壳菌科 [Ceratostomataceae]

子囊壳生在表面或略埋于基物内，壳壁革质或炭质，有长喙；子囊圆筒形，壁不胶化；子囊之间有侧丝。腐生，特别是在木材上，间或生于草本植物的茎上(图 106)。本科除在小长喙壳属 [*Ceratostomella* Sacc.] 中将子囊分布散乱而呈卵形的种分出成为长喙霉科 [Ceratocystaceae](见上述微囊菌目)外，可分为下列诸属：

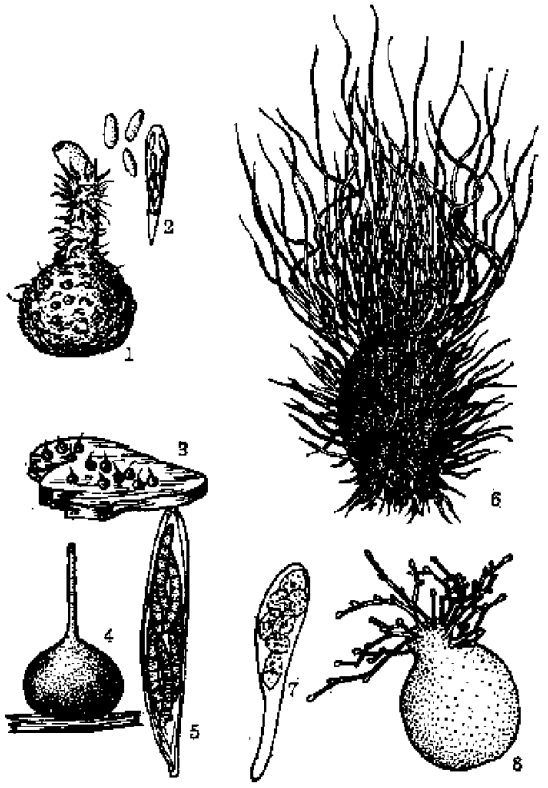


图 106 长喙壳科 (Ceratostomataceae)

1—2. 芒颈小长喙壳菌 [*Ceratostomella barbirostris* (Duf.) Sacc.]：1. 子囊壳；2. 子囊和子囊孢子。3—4. 多胞长喙球菌[*Ceratosphaeria lampadophora*(B. et Br.) Niessl]：3. 外貌；4. 子囊壳。5. 铜绿长喙球菌 (*C. aeruginosa*) 子囊和子囊孢子。毛壳科 (Chaetomiaceae)：6—7. 球毛壳菌(*Chaetomium globosum* Kunze)：6. 子囊壳，7. 子囊和子囊孢子。8. 纸直毛壳菌(*Ascotricha chartarum* Berk.=*Chaetomium zopfii* Boulanger) 子囊壳 (1—2. Clements et Shear; 3—5. 见 Курсанов et al.; 6. 邓；7. Zopf; 8. 见戴)。

1. 子囊孢子单细胞 ……2
1. 子囊孢子多细胞 ……3
2. 子囊孢子无色 ……1. 小长喙壳菌属 [*Ceratostomella* Sacc.](图 106:1—2)
2. 子囊孢子褐色 ……2. 长喙壳菌属 [*Ceratostoma* Sacc.]

2．孢子多细胞，只有横隔膜……4
3．孢子壁砖状分隔……3．砖隔长喙壳菌属 [*Rhamphoria* Niessl]
4．孢子双细胞……5
4．孢子多细胞，只有横隔膜……7
5．孢子无色……4．明双胞长喙壳菌属 [*Lentomita* Niessl]
5．孢子深色……6
6．子囊壳生在棉花状的子座上……5．座表长喙壳菌属 [*Rhynchomeliola* Speg.]
6．子囊壳不生在棉花状的子座上……6．长颈壳菌属 [*Rhynchostoma* Karst.]
7．孢子长，4至多细胞，无色或褐色……7．长喙球菌属 [*Ceratosphaeria* Niessl] (图106:3—5)
7．孢子线形，多细胞，一般无色……8．线孢长喙壳菌属 [*Ophioceras* Sacc.]

毛壳菌科 [Chaetomiaceae]

子囊壳表生，球形，壁初期半透明，成熟时扁球形或长圆形，壁暗色，膜质，顶有孔口，四周有毛；子囊有柄，棍棒形，壁薄，成熟时融化，含孢子8个，间有4个的；子囊孢子单细胞，榄褐色，常呈柠檬形，先释入子囊壳腔中，后成团从孔口挤出。常见的有毛壳菌属 [*Chaetomium*] 和直毛壳菌属 [*Ascotricha*] 两属。

毛壳菌属 [*Chaetomium* Kunze et Schmidt]

这是本科的重要属，约有50个种。子囊壳顶毛的性状是分类的主要依据。它们在经济上的重要性主要在于能分解土壤中的纤维素，依 Gilman 的分类法，从土壤中分离出的毛壳菌 [*Chaetomium*] 有17个种；其次它们使纤维素的工业制品发霉，如纸张、棉布等，在潮湿地区受害很大。最常见的有下列4个种：

1．顶毛不分枝，顶端卷曲……1．卷顶毛壳菌 [*C. murorum* Cda.] (196页)
1．顶毛分枝……2
2．顶毛直，不屈曲或卷曲，表面粗糙；子囊壳大，直径达500微米，初呈绿色……2．鹿角毛壳菌 [*C. elatum* Kunze et Schmidt] (196页)
2．顶毛常分枝，屈曲或呈螺旋状卷曲……3
3．顶毛分枝不多，屈曲或呈疏松的螺旋状卷曲……3．球毛壳菌 [*C. globosum* Kunze] (196页)
3．顶毛常分枝，有定形的卷曲；子囊壳初期灰色，亚球形或卵形；子囊孢子无色……4．曲卷毛壳菌 [*C. bostrychodes* Zopf] (197页)

卷顶毛壳菌 [*C. murorum* Cda.] 子囊壳243～337×206～337微米；子囊53×19微米；子囊孢子8个，深榄褐色，卵圆形或长椭圆形，11.3～12.9×8.1微米。

鹿角毛壳菌 [*C. elatum* Kunze et Schmidt] 子囊壳418～500×334～451微米；顶毛粗，基部直径9.5微米；子囊棍棒形，64～75×17微米；子囊孢子8个，柠檬形，榄褐色，12～13×8.4～9.5微米。

球毛壳菌 [*C. globosum* Kunze] 子囊壳205～320×205～280微米，壳壁先黄色，后变

黑色；顶毛无隔膜，表面有细刺，基部粗径为3.5微米，大部深榄色，尖端渐纤细，转呈黄色以至无色，波纹状屈曲；子囊棍棒形，64×13微米；子囊孢子8个，深榄褐色，广卵圆形、亚球形以至柠檬形或梭形，9.5～13×6.3～9.5微米(图106:6—7)。

曲卷毛壳菌 [*C. bostrychodes* Zopf] 子囊壳的形状变异大，球形以至圆柱形，168～350×131～230微米；顶毛有细刺，基部深榄褐色，粗约4微米，卷曲，有隔膜，分枝；子囊棍棒形，50×12微米；子囊孢子8个，淡榄褐色，卵形至球形，两端有反光点，6.4～8×5.6～6.4微米。

好热毛壳菌 [*C. thermophile* La Touche] 此菌生长需要很高的温度，生长的低温限为30～35°C，适温为50°C，高温限为55～58°C，在真菌中是很突出的。

直毛壳菌属 [*Ascotricha* Berk.] (图106:8)

这是本科另一较普通的属。子囊壳下部几乎无壁；顶部生毛，毛刚直，上生大量分生孢子；子囊孢子盘状。

粪壳菌科 [Sordariaceae]

子囊壳表生或先埋于基物内，以后暴露，壁膜质或革质，无毛或有少量的毛，略透明至黑色而不透明，有孔口，口内有周丝；子囊圆筒形，含孢子8个；子囊之间有侧丝；子囊孢子常暗色，一般为胶质膜所包围，或有一、二个或数个胶质附属丝。腐生，尤以在动物的粪便上为多(图107)。

本科常见的属如下：

1. 子囊壳淡褐色，有长颈；子囊成熟时壁胶化……1. 黑孢壳属 [*Melanospora* Cda.]
1. 子囊壳暗褐色，无长颈；子囊成熟时壁不胶化；子囊孢子褐色……2
2. 无侧丝；子囊孢子无胶质鞘……3
2. 有侧丝；子囊孢子有胶质鞘或附属物……4
3. 子囊孢子壁有纵条纹……2. 脉纹孢菌属 [*Neurospora* Shear et Dodge] (197页)
3. 子囊孢子壁有细孔……3. 麻孢菌属 [*Gelasinospora* Dowding]
4. 子囊孢子有附属物；子囊顶无孔口，不规则地开裂……4. 多尾孢菌属 [*Pleurage* Fr.] (199页)
4. 子囊孢子无附属物；子囊顶有孔口……5
5. 无子座……5. 粪壳菌属 [*Sordaria* Ces. et de Not.] (199页)
5. 有子座；子囊壳藏于子座内……6. 座内粪壳菌属 [*Hypocopra* Fr.]

脉纹孢菌属 [*Neurospora* Shear et Dodge]

子囊壳无毛或有毛，壁亚革质或炭质，顶部突起处生孔口；子囊圆筒形，含4～8个孢子；子囊孢子椭圆形，成熟时深榄褐色至黑色，单细胞，有纵纹。本属菌常被用作真菌有性生殖机制和遗传学研究的材料。

面包脉纹孢菌 [*N. sitophila* Sh. et Dodge] 子囊壳表生或埋于基物中，有毛，褐色至

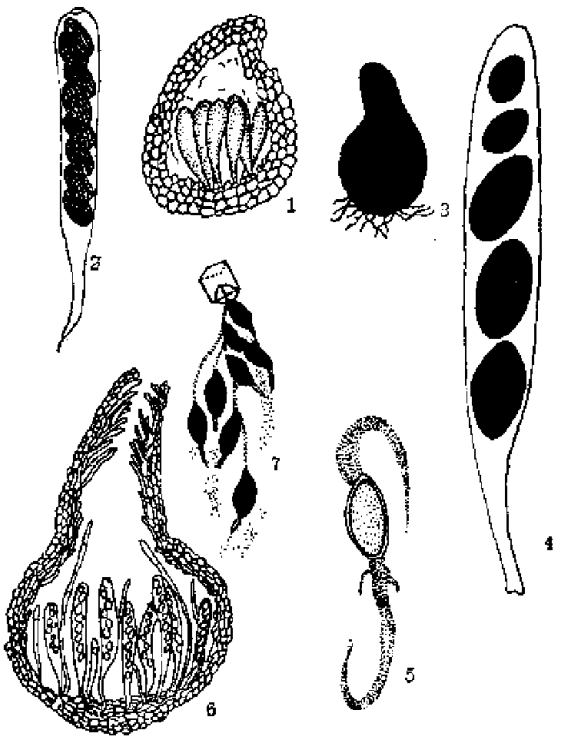


图 107 粪壳菌科 (Sordariaceae)

1—2. 面包脉纹孢菌 (*Neurospora sitophila* Shear et Dodge): 1. 子囊壳; 2. 子囊和子囊孢子。3—5. 四孢多尾孢菌[*Pleurage anserina* (Ces.) Ktze.]: 3. 子囊壳; 4. 成熟的子囊; 5. 成熟的子囊孢子。6—7. 曲颈粪壳菌 (*Sordaria curvula* de Bary): 6. 子囊壳; 7. 子囊的顶与一堆孢子一齐射出(1—2. 见 Alexopoulos; 3—4. Ames.; 5. Cain; 6. Gwynne-Vaughan et Barnes; 7. Ingold)。

黑色, 亚革质, 直径 200～300 微米; 子囊圆筒形, 顶部有厚胶质环, 140～160×12～14 微米, 侧丝多; 子囊孢子椭圆形, 有纵纹, 榄褐色至墨绿色, 20～26×10～15 微米(图 107:1–2)。无性世代为面包串珠霉 [*Monilia sitophila* Mont.], 分生孢子团鲑鱼肉色至橙色; 产孢菌丝上伸, 双叉状分叉; 分生孢子串生, 球形至亚球形, 直径 10～12 微米。本种的生殖方式是异宗配合的。在培养中产生的许多株系丧失了合成某种维生素或氨基酸的能力, 因此它们在简单的合成培养基上不能生长, 除非人工将它们所不能合成的维生素或氨基酸加入培养基中才能生长。利用这种特性可以将这些株系用作某一种维生素或氨基酸的生物测定。这种测定不但是定性的而且是定量的。这种菌在饲料上生长时, 可以提高饲料的肥育作用。

中脉纹孢菌 [*N. intermedia* Tai] 子囊壳深褐色, 直径 310～640 微米, 顶部突起处形成孔口; 子囊圆筒形, 有短柄, 170～220×15 微米; 子囊孢子 8 个, 椭圆形, 深榄色, 有纵条纹, 19～26×12～15 微米。分生孢子团桔黄色, 分生孢子圆形至卵形, 11～21×10～11 微米。

它是我国最常见的种, 生在煮熟的玉米穗轴上。

粗壮脉纹孢菌 [*N. crassa* Shear et Dge. = 粗壮串珠霉 (*Monilia crassa* Shear et Do-

dge)] 子囊壳直径 400～600 微米；子囊 150～175×18～20 微米；子囊孢子 8 个，23～32×11～16 微米。分生孢子团黄色至淡橙色，分生孢子直径 6～8 微米。

四孢脉纹孢菌 [*N. tetrasperma* Sh. et Dge. = 四孢串珠霉 (*Monilia tetrasperma* Sh. et Dge.)] 子囊壳直径 250～300 微米；子囊 128～195×19～24 微米；每子囊生 4 个孢子，子囊孢子 29～35×14～16 微米。分生孢子团少而松，淡鲑鱼肉色，分生孢子直径 8～11 微米。生殖方式是同宗配合。

咖啡地脉纹孢菌 [*N. toroi* Tai] 子囊壳橄褐色至褐黑色，直径 330～580 微米；子囊 168～216×18～21 微米；每子囊生 4 个孢子，子囊孢子长椭圆形，27～37×14～18 微米。分生孢子团粉红色至黄色，8～16×8～11 微米。

橙色脉纹孢菌 [*N. erythraea* (Möll.) Sh. et Dge. = 橙色串珠霉 (*Monilia erythraea* Sh. et Dge.)] 子囊壳深褐色，直径 400～600 微米；每子囊含孢子 4 个，子囊长约 250 微米，子囊孢子 28～38×13～18 微米。分生孢子团鲜橙色，分生孢子直径 7～11 微米。

多尾孢菌属 [*Pleurage* Fries]

这是一个大属，Griffiths (1901) 的专著中承认了 31 个种，原从粪壳菌属 [*Sordaria*] 分出；常见的异名还有 *Schizothecium*, *Podospora* 等，因此在命名上产生混乱。

四孢多尾孢菌 [*P. anserina* (Ces.) Ktze] 子囊壳表生，洋梨形，直径 300～350 微米，高 400～500 微米，上黑下绿，壁膜质，喙突起状，微弯，在外凸面有刚毛数束；子囊圆筒形，柄细而长，含孢子 4 个，200～400×17～22 微米；子囊孢子深褐色，34～42×18～20 微米，下部有短而无色的初生附属物，从孢子顶端和初生附属物的下方生胶质长鞭状的附属物（图 107:3—5）。本种曾用作研究子囊菌有性生殖机制的材料而广泛地引用于文献中。

32-孢多尾孢菌 [*P. dakotensis* Griff.]，每子囊含孢子 32 个；破囊多尾孢菌 [*P. collapsa* Griff.]，多孢多尾孢菌 [*P. pleiospora* (Wint.) Kunze] 和隐多尾孢菌 [*P. adelura* Griff.]，每子囊含孢子 64 个；弯喙多尾孢菌 [*P. curvicolla* (Wint.) Kunze] 的子囊内孢子数多达 128～256 个。

粪壳菌属 [*Sordaria* Ces. et de Not.] (图 107:6—7)

这也是一个大属，Griffiths (1901) 承认了 13 个种，如不与多尾孢菌 [*Pleurage*] 分开将达 60 个种。它们的子囊壳的颜色有的很浅，只有喙部是深色的；有的子囊壳整个是深色的；子囊孢子全部也是深色的。

圆孔壳菌科 [Amphisphaeriaceae]

子囊壳初埋于基物内，后上部暴露于外，顶部有乳头状突起，中开圆孔；子囊含孢子 8 个，有侧丝 (图 108:1—4)。

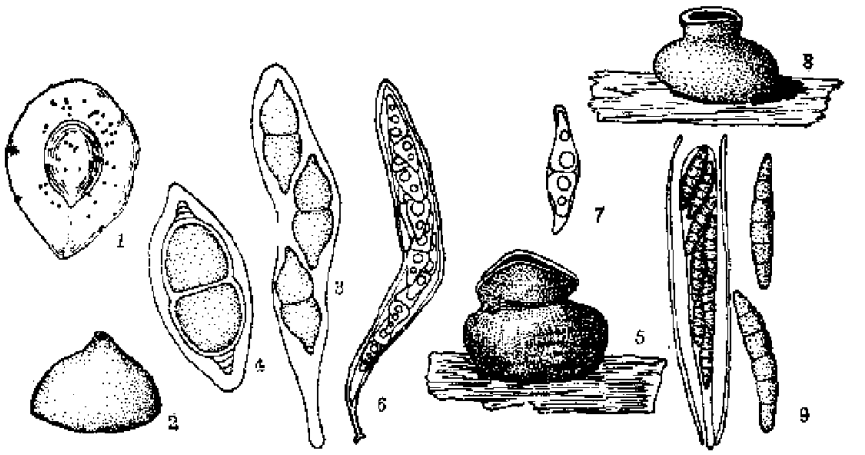


图 108 圆孔壳菌科 (Amphisphaeriaceae)

1—4. 果核孢菌 [*Caryospora putaminum* (Schw.) de Not.]: 1. 桃核的一半，上有黑色的子囊壳; 2. 子囊壳的外貌; 3. 子囊; 4. 成熟而有厚膜的子囊孢子。扁孔黑壳菌科 (Lophiostomataceae): 5—7. 缝球菌属的一种 (*Lophiosphaera* sp.): 5. 外貌; 6. 子囊; 7. 子囊孢子。8—9. 茎扁孔黑壳菌 [*Lophiostoma caulium* (Fr.) Ces. et de Not.]: 8. 子囊壳; 9. 侧丝，子囊和子囊孢子 (1—4. Wolf et Wolf; 5—7. 见 Курсанов et al.; 8—9. Clements et Shear)。

本科分属检索表 [Lindau]

1. 孢子有隔膜1个以上 ……2
1. 孢子壁砖状分隔 ……5
2. 孢子双细胞，褐色……1. 圆孔壳菌属 [*Amphisphaeria* Ces. et de Not.] (200 页)
2. 孢子双细胞，在子囊中时即分裂成2个细胞 ……2. 裂二胞圆孔壳菌属 [*Ohleria* Fuck.]
2. 孢子有2个以上的细胞 ……3
3. 孢子的细胞大致相似 ……4
3. 孢子两端尖，尖端由2～3个无色的细胞组成，孢子褐色…3. 核孢菌属 [*Caryospora* de Not.] (201 页)
4. 孢子无色……4. 明蠕孢圆孔壳菌属 [*Melomastia* Nitsch.]
4. 孢子暗色……5. 蠕孢球壳菌属 [*Trematosphaeria* Fuck.]
5. 子囊果壁柔软，膜质……6. 柔膜圆孔壳菌属 [*Winteria* Rehm]
5. 子囊果壁革质或碳质，易碎……6
6. 每子囊内含孢子8个 ……7
6. 每子囊内含孢子1～2个……7. 少孢圆孔壳菌属 [*Julella* H. Fabre]
7. 子囊果有毛 ……8. 多球壳菌属 [*Pleosphaeria* Speg.]
7. 子囊果平滑 ……9. 光圆孔壳菌属 [*Strickeria* Körb.]

圆孔壳菌属 [*Amphisphaeria* Ces. et de Not.]

子囊壳先内生，后外露，壁炭质；子囊含8个孢子；子囊孢子椭圆形至梭形，有色，双细胞。较常见的有腐生在竹竿上的3个种：

1. 孢子 14～18×5 微米……1. 簕竹圆孔壳菌 [*A. schizostachyi* Rehm]
1. 孢子长 34～50 微米……2
2. 孢子直径 4～6 微米 ……2. 星形圆孔壳菌 [*A. stellata* Pat.] (201 页)
2. 孢子直径 7～10 微米……3. 梭孢圆孔壳菌 [*A. fusispora* (Syd.) Teng]

星形圆孔壳菌 [*A. stellata* Pat.] 子囊壳丛生或分散，表生，平滑，黑褐色，直径 0.5～0.8 毫米；子囊有短柄，连孢子部分为 120～150×9～11 微米；子囊孢子长梭形，黄色，在分隔处缢束，38～48×4～6 微米。寄生在竹竿上，分布最为广泛。

核孢菌属 [*Caryospora* de Not.]

子囊壳表生至亚表生，壁碳质；子囊含孢子 2～8 个；孢子大形，有隔膜 1～3 个，周围有胶质层。

果核孢菌 [*C. putaminum* (Schw.) de Not.] 子囊壳分散至丛生，基部生于基质内，直径 0.5～0.8 毫米，黑色，半圆形，顶生，大而有广口的突起；子囊含孢子 8 个，子囊有两种类型：含大型孢子（孢子大 80～110×38～58 微米，壁早期融解），含小型孢子（孢子大 30～45×18～22 微米，长圆形，无柄或有短柄，大 130～180×35～40 微米）。子囊孢子初无色，后变褐色，双立锥形或短椭圆形，中部缢束，有 1～3 个隔膜，周围有胶膜，两端突起部分有隔膜，1～3 个（图 108:1—4）。

寄生在地面上的桃 [*Prunus persica* Stokes]、杏 [*P. armeniaca* L.] 的核上。

扁孔黑壳菌科 [Lophiostomataceae]

子囊壳上部露于基物外，顶部有扁长的孔口（图 108:5—9）。

本科分属检索表

1. 孢子单细胞，褐色……1. 暗单胞扁孔壳属 [*Lophiella* Sacc.]
1. 孢子多细胞，无色或暗色……2
2. 孢子只有横隔膜……3
2. 孢子壁砖状分隔……2. 砖隔孢扁孔壳属 [*Platystomum* Trevis]
3. 孢子椭圆形，梭形……4
3. 孢子线形，有横隔膜……3. 线孢扁孔壳属 [*Lophionema* Sacc.]
4. 孢子双细胞……5
4. 孢子细胞多于 2 个……6
5. 孢子无色……4. 缝球菌属 [*Lophiosphaera* Trevis]（图 108：5—7）
5. 孢子暗色……5. 裂孔球壳属 [*Schizostoma* (Ces. et de Not.) Sacc.]（201 页）
6. 孢子无色……7
6. 孢子暗色……6. 扁孔黑壳属 [*Lophiostoma* (Fr.) Ces. et de Not.]（202 页）
7. 子囊果有毛……7. 毛果扁孔黑壳属 [*Lophiotricha* Richon.]
7. 子囊果无毛……8. 光果扁孔黑壳属 [*Lophiotrema* Sacc.]

裂孔球壳属 [*Schizostoma* (Ces. et de Not.) Sacc.]

子囊壳平滑，不生于菌丝层 (subicle) 上；子囊孢子长圆形或梭形，有隔膜 1 个，有色。

树皮裂孔球壳菌 [*S. vicinum* Sacc.] 子囊壳散生，初生于基物内，以后暴露，直径 0.8 毫米，孔口扁而大；子囊圆筒-棍棒形，柄短，110～150×15～20 微米；子囊孢子梭形，直或稍

弯，有隔膜1个，在分隔处缢束，淡褐色，30～38×9～11微米。

寄生在柳属 [*Salix* L.] 和枫杨属 [*Pterocarya* Kunth] 的树皮上。

扁孔黑壳菌属 [*Lophiostoma* (Fr.) Ces. et de Not.] (图 108:8—9)

子囊壳平滑，不生于菌丝层上；子囊孢子长圆形至梭形，2至多个隔膜，褐色。

盘托扁孔黑壳菌 [*L. excipuliforme* (Fr.) Ces. et de Not.] 子囊壳散生或亚丛生，球形，基部埋于基物内，黑色，直径0.8～1.5毫米，有扁而大的孔口；子囊圆筒形，有短柄，250～380×15～28微米；子囊孢子椭圆形，无缢束，直或微弯，有隔膜5～9个，褐色，两端的顶细胞无色，26～74×9～22微米。

寄生于栎属 [*Quercus* L.] 和枫香属 [*Liquidamber* L.] 的树皮上。

日规壳菌科 [Gnomoniaceae]

子囊壳埋于基物内或子座中，喙乳头状或颈状突出于外；壳壁膜质至革质；子囊棍棒形，顶部壁较厚，有一条沟贯穿其中；无侧丝；子囊孢子一般无色(图 109:1—9)。它们的无性世代属于盘长孢 [*Gloeosporium*]，刺盘孢 [*Colletotrichum*]，盘单隔孢 [*Marssonina*] 等型。本科有许多植物上的病原菌，分属检索如下：

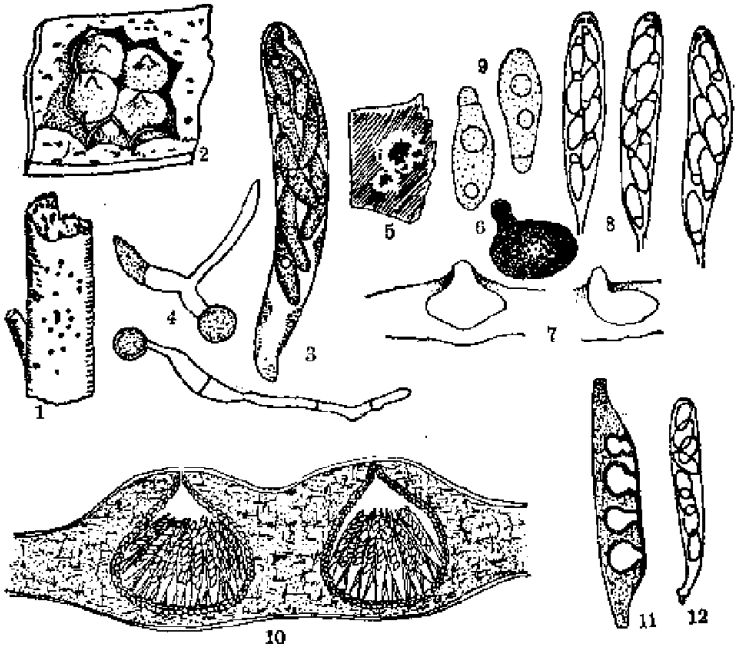


图 109 日规壳科 (Gnomoniaceae)

1—4. 大豆炭疽菌 [*Glomerella glycines* (Hori) Lehman et Wolf)：1. 大豆茎上子囊壳子座的分布；2. 一个子座的放大图；3. 子囊；4. 子囊孢子在水中16小时后的萌发情况。5—9. 榆大原氏日规壳菌(*Gnomonia oharana* Nisikada et Matsumoto)：5. 病叶的部分；6. 子囊壳；7. 子囊壳的剖面；8. 子囊；9. 子囊孢子。10—12. 黑痣菌科(Phyllachoraceae)：禾本科黑痣菌 [*Phyllachora graminis* (Pers.) Fkl.]：10. 具有子囊壳的子座；11. 被害叶的剖面；12. 子囊 (1—4. Lehman et Wolf；5—9. 戴；10. 见 Alexopoulos；11—12. Winter)。

1. 子囊孢子单细胞 ……2
1. 子囊孢子双细胞或多细胞 ……6
2. 子囊壳喙甚短……1. 泡孢壳属[*Phomatospora* Sacc.]
2. 子囊壳喙甚长，烧瓶状……3
3. 子囊壳喙直 ……4
3. 子囊壳喙弯曲……2. 弯喙球菌属 [*Camptosphaeria* Fuckel]
4. 子囊含孢子多个……3. 多孢日规壳属[*Ditopella* de Not.]
4. 子囊含孢子8个，孢子椭圆形或梭形……5
5. 孔口上有盾状菌座……4. 盾座瓶壳属 [*Mamiania* Ces. et de Not.]
5. 有子座 ……5. 小丛壳属[*Glomerella* Spauld. et Schrenk] (203页)
5. 无子座 ……6. 小日规壳属 [*Gnomoniella* Sacc.]
6. 子囊含孢子8个；子囊孢子长形，2～4个细胞…7. 日规壳属 [*Gnomonia* Ces. et de Not.] (205页)
6. 子囊含孢子多个；子囊孢子长形，双细胞……7
7. 子囊壳有喙 ……8. 雷氏日规壳属 [*Rehmiella* Wint.]
7. 子囊壳无喙…… 9. 拟雷氏日规壳属 [*Rehmiellopsis* Bubák et Kabát] (206页)

小丛壳属 [*Glomerella* Spaulding et Schrenk]

子囊壳生于子座上或埋于子座内，密集，深褐色，有喙，烧瓶形，有毛；子囊棍棒形；子囊孢子无色，长圆形至椭圆形，单细胞，常无侧丝。无性世代多属于盘长孢菌[*Gloeosporium*]或刺盘孢菌 [*Colletotrichum*]。

棉炭疽菌 [*G. gossypii* Edg.] 子囊壳埋于基物内，亚球形至洋梨形，100～160×80～120微米；子囊生于侧丝间，50～70×10～14微米；子囊孢子微弯，12～20×5～8微米。无性世代为棉炭疽刺盘孢菌 [*Colletotrichum gossypii* South.]，分生孢子盘有褐色刚毛；分生孢子圆筒形，无色，单细胞，12～25×3.5～7微米。

寄生于棉花，引起炭疽病，为害子叶、叶、茎和铃。子叶边缘形成红色至淡褐色枯斑；幼茎、叶和铃上产生褐色而下陷的枯斑，边缘红色；从花器侵入的可引起烂铃。

大豆炭疽菌 [*G. glycines* Lehman et Wolf] 子囊壳埋于菌丝丛中，球形，有喙，直径220～340微米；子囊生于侧丝间，70～106×9.5～13.5微米；子囊孢子微弯，18～28×4～6微米。无性世代为大豆炭疽刺盘孢菌 [*Colletotrichum glycines* Hori]，分生孢子盘有褐色刚毛甚多；分生孢子镰刀形，14.4～28×3.4～4微米(图109：1—4)。

寄生于大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.]，引起炭疽病。幼苗受害时产生褐斑，可致苗枯；后期发病在茎和荚上形成不规则褐斑，可使全株或部分死亡；也能延及种子，使产生褐斑。

围小丛壳菌 [*G. cingulata* (Stonem.) Spaulding et Schrenk = *G. fructigena*(Clint.) Sacc.] 子囊壳丛集，直径125～320微米，高150微米；子囊壁可消融，大55～70×9～16微米；子囊孢子大12～28×3.5～7微米。无性世代为果腐盘长孢菌 [*Gloeosporium fructigenum* Berk. = *G. rufomaculans* (Berk.) Thüm.]，分生孢子圆筒形，12～20×4～7微米。

本菌是一个复合种，株系甚多，寄生范围广，包括苹果 [*Malus pumila* Mill.]、梨 [*Pyrus*

L.]、山楂 [*Crataegus pinnatifida* Bge.]、桃 [*Prunus persica* Stokes]、葡萄 [*Vitis vinifera* L.]、柑桔 [*Citrus* L.]、枣 [*Zizphus sativa* Gaertn.]、柿 [*Diospyros kaki* L.]、无花果 [*Ficus carica* L.]、番木瓜 [*Carica papaya* Linn.]、橄榄 [*Canarium album* Raeusch.]、杧果 [*Mangifera indica* L.]、鳄梨 [*Persea gratissima* Gaertn.]、番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、罂粟 [*Papaver somniferum* L.]、冬青 [*Ilex pedunculosa* Miq.]、茶 [*Thea sinensis* L.]、咖啡 [*Coffea arabica* L.] 等。主要为害果实，产生稍微下陷的褐色腐烂斑块，病部以后产生黑色小点，天气潮湿时上生粉红色的胶液；有时也为害枝条使皮层肥厚粗糙。

桃炭疽菌 [*G. persicae* Hara] 子囊壳直径 200～300 微米；子囊 80～100×12～18 微米；子囊孢子椭圆形，15～20×5～8 微米。无性世代为桃炭疽盘长孢菌 [*Gloeosporium lacticolor* Berk.]，分生孢子圆筒形、卵形或椭圆形，16～23×6～9 微米。

为害桃 [*Prunus persica* Stokes] 果，可能与围小丛壳菌相同。

梅炭疽菌 [*G. mume* (Hori) Hemmi] 子囊壳直径 100～250 微米；子囊 58～80×8～13 微米；子囊孢子微弯，圆筒形，10～18.4×3.2～5 微米。无性世代为梅炭疽刺盘孢菌 [*Colletotrichum mume* Hori]，分生孢子盘有深褐色的刚毛，毛大 50～60×3.5～4 微米；分生孢子圆筒形，13～16×6～7 微米。

寄生于梅 [*Prunus mume* Sieb. et Zucc.] 叶，引起灰褐色的斑点，边缘暗紫色，上生排成轮纹状的黑色小点，嫩梢上也可发生。

番茄小丛壳菌 [*G. lycopersici* Kr.] 子囊孢子卵形，15～17×6～7 微米，可能是围小丛壳菌的一个株系。无性世代为番茄果斑盘长孢菌 [*Gloeosporium lycopersici* Kr.]，与番茄炭疽盘长孢菌 [*G. phomoides* Sacc.] 的分生孢子 (10～12×2.5～3 微米) 不同，它的分生孢子为 20～22×4.7～6.9 微米。

侵害番茄的果实，形成圆形褐斑。

菜豆炭疽菌 [*G. lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Shear] 子囊壳球形或洋梨形，直径 250～380 微米；子囊 70×7～8 微米；子囊孢子圆筒形，15～22×4～6 微米。无性世代为菜豆炭疽刺盘孢菌 [*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Br. et Cav.]，分生孢子盘直径 50～100 微米，周围有刚毛；毛大 30～60×3～5 微米；分生孢子椭圆形，大 15～19×3～5 微米。

寄生于大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.]、菜豆 [*Phaseolus vulgaris* L.]、绿豆 [*P. aureus* Roxb.]、棉豆 [*P. lunatus* L.]、黑绿豆 [*P. mungo* L.]、赤豆 [*P. angularis* Wight]、蚕豆 [*Vicia faba* L.]、豌豆 [*Pisum sativum* L.]、扁豆 [*Dolichos lablab* L.]、豇豆 [*Vigna sinensis* Endl.]，引起炭疽病，病斑先黑褐色有轮纹，周围呈红色，以后病斑凹陷周围呈黑褐色。

辣椒炭疽菌 [*G. piperata* (Ell. et Ev.) Spauld. et Schrenk] 子囊壳洋梨形，有毛；子囊棍棒形；子囊孢子椭圆形，微弯；12～18×4～6 微米。无性世代为辣椒炭疽盘长孢菌 [*Gloeosporium piperatum* Ell. et Ev.]，分生孢子盘排成轮纹状；分生孢子 12～23×5～6

微米。

寄生于辣椒 [*Capsicum annuum* L.]，引起果腐，病斑淡黄褐色。

瓜类炭疽菌 [*G. lagenarium*(Pass.) Stev.] 子囊壳球形，直径达 110 微米；子囊孢子无色，单细胞。无性世代为瓜类炭疽刺盘孢菌 [*Colletotrichum lagenarium* Ell. et Hals.]，分生孢子椭圆形、圆筒形或卵形，14～20×5～6 微米。

寄生于瓜类，为害茎、叶和果实，病斑黄白色或褐色，下陷，潮湿时上生粉红色胶液。

三叶胶炭疽菌 [*G. cincta* (B. et C.)Spauld.et Schrenk] 子囊壳直径 180～280 微米；子囊棍棒形，长 65～70 微米；子囊孢子椭圆形，微弯，15～20×3 微米。无性世代为三叶胶炭疽刺盘孢菌 [*Colletotrichum cinctum*]，分生孢子椭圆形，12～15×3～4 微米。

侵害三叶胶 [*Hevea* spp.] 植物多种。

日规壳属 [*Gnomonia* Ces. et de Not.]

子囊壳埋于基物内或逐渐外露，壁亚膜质，平滑，有长喙；子囊椭圆形或纺锤形，顶壁特厚，有孔口；子囊孢子无色，2～4 个细胞，无侧丝。

甘蔗日规壳菌 [*G. iliau* Lyon] 子囊壳 325～480×240～340 微米，喙长 350～550 微米；子囊棍棒形，薄壁，60～80×8～14 微米；子囊孢子无色，双细胞，22～30×5～7 微米。

寄生于甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.]。

樱桃叶枯菌 [*G. erythrostoma* (Pers.) Auersw.] 子囊壳直径250～300微米；子囊到筒形，70～80×11～12 微米；子囊孢子 14～20×5～6微米。无性世代为樱桃叶枯利氏壳孢菌 [*Libertina stipata*(Lib.)Höhn.]，分生孢子生于分生孢子器内，针形，18～25×0.5～1微米。

寄生于樱桃 [*Prunus pseudocerasus* Lindl.]，引起叶枯病。

核桃日规壳菌 [*G. leptostyle* (Fr.) Ces. et de Not.] 子囊壳直径约 300 微米；子囊 65～70×10 微米；子囊孢子大 17～25×2.5～3.5 微米。无性世代为桃核褐斑盘单隔孢菌 [*Marssonina juglandis* (Lib.) Magn.]，分生孢子梭形，无色，微弯，双细胞，14～26×2～3 微米。

寄生于核桃 [*Juglans regia* L.]，为害叶和幼果。

榆大原氏日规壳菌 [*G. oharana* Nisikada et Matsumoto] 子座黑色，直径 0.5～1 毫米；子囊壳近乎球形，直径 312～436 微米，高 187.2～312微米，喙长 62.4～156.8微米；子囊棍棒形，45.5～56.95×10.3～13.3 微米；子囊孢子无色，倒卵形，双细胞，上大下小，11.4～15.3×3.74～6.8 微米（图 109:5—9）。无性世代为榆射丝孢菌 [*Asteroma ulmi* (Klotz.) Cke.]，分生孢子椭圆形至梭形，无色，无分隔，3.4～8.5×2.04～3.06 微米。

寄生于榆属 [*Ulmus*]，引起叶斑。寄生于榆属的还有榆日规壳菌 [*G. ulmea* (Sacc.) Thüm.]。

悬铃木日规壳菌 [*G. veneta* (Sacc. et Speg.) Kleb.] 子囊壳直径 130～400 微米，子囊大 40～55×9～13 微米；子囊孢子双细胞，上细胞较大，无色，12～16×4～6 微米。无性世代属于盘长孢属 [*Gloeosporium*]，分生孢子单细胞，无色，10～14×4～6 微米。

寄生于悬铃木 [*Platanus orientalis* L.]，引起叶和枝条枯死或脱落。

栎日规壳菌 [*G. quercina* Kleb.] 子囊孢子长 13～15微米，双细胞，大的 10～12×3～4 微米，小的 2～2.5×2 微米。无性世代为栎盘长孢菌 [*Gloeosporium quercinum* West.]，分生孢子 10～15×3～5 微米。

寄生于槲栎 [*Quercus aliena* Bl.]，引起叶斑和枝枯。

椴日规壳菌 [*G. tiliae* Kleb.] 子囊壳大 48～51 微米；子囊孢子双细胞，大的 10～12×4.5～5.2 微米，小的 2～3×2～2.5 微米。无性世代属于盘长孢属 [*Gloeosporium*]，分生孢子大 8～11×4～5 微米。

寄生于椴 [*Tilia tuan* Szysz.]。

拟雪氏日规壳属 [*Rehmiellopsis* Bubák et Kabák]

本属性状与日规壳属 [*Gnomonia*] 相似，但无长喙；每子囊含孢子多个。

冷杉落叶病菌 [*R. bohemia* Bub. et Kab.] 每子囊含孢子 10～24 个；孢子双胞无色，10～21×4～6 微米，上细胞大于下细胞。寄生于冷杉属 [*Abies* Mill.]，引起早期落叶。

黑痣菌科 [Phyllachoraceae]

子座生在寄主的角质层或表皮下，永久内藏，顶部与寄主组织结合成较为坚实的盾状座；子囊壳埋于子座中，孔口穿透盾状座而外露(图 109:10—12)。

本科分属检索表 (根据 Theisson et Sydow)

1. 子座介于角质层与表皮之间 ……皮上痣族 [Trabutiineae] 2
1. 子座在表皮与栅组织之间……皮下痣族 [Scirrhiineae] 4
1. 子座埋于叶肉组织内……黑痣族 [Phyllachorineae] 9
2. 孢子单细胞，无色……1. 皮上痣属 [*Trabutia* Sacc. et Roum.]
2. 孢子双细胞 ……3
2. 孢子 3 细胞，褐色，有侧丝……2. 暗皮上痣属 [*Dermatodothis* Racib.]
2. 孢子 4 细胞，无色，有侧丝……3. 明四胞痣属 [*Camarotella* Theiss. et Syd.]
3. 孢子无色，不在中部分隔，下端细胞乳头状……4. 歪孢痣属 [*Munkiodothis* Theiss. et Syd.]
3. 孢子无色，在中部分隔……5. 正明二胞痣属 [*Coccochora* Höhn.]
4. 子座不作条状，圆形或不规则；子囊腔分隔为孔穴……有隔囊腔亚族 [Catacaumineae] 5
4. 子座条状，有纵裂口……真皮下痣亚族 [Euscirrhiineae] 8
5. 孢子单细胞 ……6
5. 孢子双细胞 ……7
5. 孢子 4 细胞，无色，有侧丝……6. 皮下四胞痣属 [*Phragmocauma* Theiss. et Syd.]

6. 孢子无色，有附属物，有侧丝……7. 裂孔痣属 [*Schizochora* Syd.]
6. 孢子褐色……8. 小暗单胞痣属 [*Phaeochorella* Theiss. et Syd.]
7. 孢子无色，有侧丝……9. 皮下明二孢痣属 [*Placostroma* Theiss. et Syd.]
7. 孢子褐色，有侧丝……10. 拟黑座菌属 [*Phaeodothiopsis* Theiss. et Syd.]
8. 孢子四至多个细胞，无色，有侧丝……11. 多胞条座痣属 [*Exarmidium* Karst.]
8. 孢子褐色，有侧丝……12. 暗孢条座痣属 [*Rhopographus* Nits.]
9. 孢子单细胞……10
9. 孢子双细胞……11
9. 孢子 4 细胞……12
9. 孢子壁砖状分隔，褐色，有侧丝……13. 砖隔孢痣属 [*Dictyochorella* Theiss. et Syd.]
9. 孢子线状……14. 针孢痣属 [*Ophiodothella* (P. Henn.) Höhn.]
10. 孢子无色，有侧丝……15. 黑痣属 [*Phyllachora* Nits.] (207 页)
10. 孢子褐色，有侧丝……16. 暗单孢黑痣属 [*Sphaerodothis* (Sacc. et Syd.) Shear]
11. 孢子两细胞不等大、下部细胞乳头状，上部细胞褐色……17. 暗歪孢黑痣属 [*Coccochorella* Höhn.]
11. 孢子两细胞等大，无色……18. 明双胞黑痣属 [*Endodothella* Theiss. et Syd.]
12. 孢子无色，有侧丝……19. 明蠕孢黑痣属 [*Telimena* Racib.] (208 页)
12. 孢子褐色，有侧丝……20. 暗蠕孢黑痣属 [*Homostegia* Fuckel]

黑痣属 [*Phyllachora* Nits.]

这是本科最大也是最常见的属，约有 200 个种，多数产生于热带。子座生于叶肉组织中，顶部与寄主表皮愈合而成表面光亮的盾状座；子囊壳埋于子座内，有侧丝；子囊圆筒形，含孢子 8 个；子囊孢子椭圆形或卵形，单细胞，无色。

竹圆黑痣菌 [*P. orbicula* Rehm] 子座直径 0.5～1 毫米；子囊壳直径达 300 微米，高 150 微米；子囊 55～70×10～13 微米；子囊孢子 12～15×5～6.5 微米。竹长黑痣菌 [*P. shiraiana* Syd.]，子座长 1～1.5 毫米，子囊壳直径 180～250 微米，子囊 90～120×7～8 微米，子囊孢子 18～20×6～7 微米。竹华黑痣菌 [*P. sinensis* Sacc.]，子座直径 0.5～1.5 毫米，子囊壳大 600×300～450 微米，子囊 110～180×10～12 微米，子囊孢子 16～30×7～9 微米。

两者都寄生于竹 [*Bambusa*、*Phyllostachys*]，在寄主叶上先形成红色的病斑，以后在病斑中央产生黑色光亮的小点，就是子座。

禾本科黑痣菌 [*P. graminis* (Pers.) Fuck.] 子座大 0.5～2×0.3～1.5 毫米；子囊壳直径 160～250 微米，高 140～180 微米；子囊 60～85×7～8 微米；子囊孢子 8～12×4～6 微米(图 109:10—12)。寄生于禾本科草类多种。

山黧豆黑痣菌 [*P. lathyri* (Lév.) Theiss. et Syd.] 子囊孢子 13～17×6～8 微米。寄生于山黧豆属 [*Lathyrus* L.]、巢菜属 [*Vicia* Tourn. ex L.] 和马阿山黄芪 [*Astragalus mahoschanicus* Hand-Mazz.]。

黄檀黑痣菌 [*P. dalbergiicola* Henn.] 子囊座直径 0.5～1.0 毫米；子囊壳直径 360～

440 微米，高 180～200 微米；子囊棍棒形 60～70×16～20 微米；孢子 12～14×6～7 微米。

寄生于黄檀 [*Dalbergia hupeana* Hance]。

榕黑痣菌 [*P. ficuum* Nicssl.] 子囊座直径 0.5～1.5 毫米；子囊壳直径 350～450 微米，高 150～200 微米；子囊 65～85×14～15 微米；子囊孢子 14～17×6～7 微米。

寄生于榕树 [*Ficus retusa* L.]。

明蠕孢黑痣属 [*Telimena* Racib.]

明蠕孢黑痣属与黑痣属相似，但子囊孢子为多细胞。

明蠕孢黑痣菌 [*T. graminis* (Höhn.) Theiss. et Syd.] 子座直径 0.2～0.8 毫米；子囊壳直径 100～250 微米；子囊 55～74×6～8 微米；子囊孢子梭形，5 个隔膜，无色，16～18×3～4.5 微米。寄生于禾本科植物的叶片。

穿皮壳菌科 [Diatrypaceae 相当于蕉孢球壳菌科 (Allantosphaeriaceae)]

侧丝很多，胶化后包围子囊；子囊沿壳壁排成一层；子囊壳壁厚，有孔口；无子座或早期消融，或相当发达(图 110:1—3)。

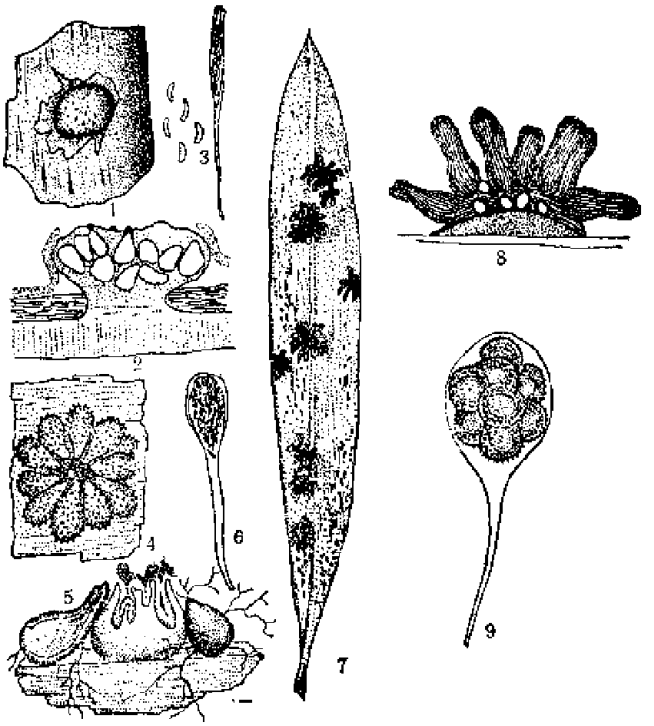


图 110 穿皮壳菌科(Diatrypaceae)：1—3. 碟状穿皮壳菌 [*Diatrype disciformis* (Hoffm.) Winter]：1. 外貌；2. 具有子囊壳的子座；3. 子囊和子囊孢子。4—6. 冠囊菌科(Coronophoraceae)：细柄冠囊菌[*Coronophora angustata* (Fuck.) Winter]：4. 外貌；5. 具有子囊壳的子座；6. 子囊。7—9 棒囊菌科(Coryneliaceae)：实心棒囊菌(*Corynelia uberata* Fries)：7. 生在罗汉松上的子座；8. 子囊壳的放大图。9. 厚壁球孢棒囊菌 [*C. creophila* (Speg.) Starbäck] 的子囊 (1—6. 见 Курсанов et al.; 7, 9. Fitzpatrick; 8. Acharius)。

本科分属检索表（根据 Höhnel）

1. 子囊含孢子 8 个 ……2
1. 子囊含孢子多个 ……4
2. 子座无或只存留痕迹；子囊壳散生，内生。无性世代属屈线孢 [*Cytosporina*]……
……1. 隐球壳属 [*Cryptosphaeria* Grev.]
2. 子座明显，但不发达；子囊壳密集。无性世代属于盘明针孢 [*Libertella*]……
……2. 四孢壳属 [*Quaternaria* Tul.]
2. 子座大多发达，蕉孢壳型 [*Eutypa*]，子囊壳不密集。无性世代属屈线孢 [*Cytosporina*]……
……3. 蕉孢壳属 [*Eutypa* Tul.]
2. 子座大多发达，穿皮壳型 [*Diatrype*]；子囊壳密集……3
3. 无性世代为隐壳孢 [*Cryptosporina*]……4. 蕉孢聚壳属 [*Eutypella* Nitschke]
3. 无性世代为盘明针孢 [*Libertella*]……5. 穿皮壳属 [*Diatrype* Fr.]（图 110:1—3）
4. 子座多少与蕉孢聚壳 [*Eutypella*] 相似，逐渐外露。无性世代属于盘明针孢 [*Libertella*]……
……6. 小穿皮壳属 [*Diatrypella* Ces. et de Not.]
4. 子座蕉孢壳 [*Eutypa*] 型，散生；子囊壳不密集……7. 隐腐皮壳属 [*Cryptovalsa* Ces. et de Not.]

曾被归入蕉孢球壳菌科 [Allantosphaeriaceae] 的冠囊菌科 [Coronophoraceae] 和棒囊菌科 [Coryneliaceae] 的子囊果是子囊座型的，而子囊壁又是单层的，性状介乎座囊菌目 [Dothideales] 与鹿角菌目 [Xylariales] 之间。

1. 子囊果圆锥形，顶部下陷，无孔口，成熟时开裂或胶化而后放出孢子；子囊成束，一般有长柄；子囊孢子腊肠形或纺锤形，无色……1. 冠囊菌科 [Coronophoraceae]
1. 子囊果棍棒形，陀螺形或烧瓶形，成熟时裂开露出子囊；子囊有长柄，束生，多呈短卵圆形；子囊孢子形状多样，无色至褐色，光滑或有刺……2. 棒囊菌科 [Coryneliaceae]

冠囊菌科 [Coronophoraceae]（图 110:4—6）

本科的亚科和属检索表

1. 子囊座球形，无孔口，成熟时座顶碎裂脱落使子囊座成杯形或倒圆锥形；子囊成束状……
……冠囊菌亚科 [Coronophoraeae] 2
1. 子囊座倒圆锥形，有孔口，但在成熟时顶部仍碎裂脱落；子囊并排成层……
……尼茨氏菌亚科 [Nitschkieae] 4
2. 子囊含孢子 8 个，无柄或有短柄；子囊座内部顶上有圆柱状膨大体，基部有薄弱的子座，分散埋藏于稀疏的绒毛状菌丝内……1. 小冠囊菌属 [*Coronophorella* Höhn.]
2. 子囊含孢子多个，子座无或在基部……3
3. 子囊很长，有细柄，子囊座内部顶上有圆柱状的膨大体……2. 小隐球壳属 [*Cryptosphaerella* Sacc.]
3. 子囊或长或短，柄或粗或细，无膨大体……3. 冠囊菌属 [*Coronophora* Fuckel]（图 110:4—6）
4. 子囊壳无刺 ……5
4. 子囊壳有密刺……4. 芒座菌属 [*Acanthonitschkea* Speg.]
5. 子囊孢子无色 ……6
5. 子囊孢子有色 ……7
6. 子囊孢子腊肠形，单细胞……5. 尼茨氏菌属 [*Nitschkia* Otth.]
6. 子囊孢子直，纺锤形，双细胞……6. 杯球菌属 [*Calyculosphaeria* Fitz.]

7. 子囊孢子单细胞 ……7. 鼓形囊菌属 [*Tympanopsis* Starb.]
7. 子囊孢子 4 细胞 ……8. 查氏菌属 [*Thaxteria* Sacc.]

棒囊菌科 [Coryneliaceae]

本科分属检索表 (Fitzpatrick 1942)

1. 子囊果顶部有一横裂口和几条放射状裂口；子囊孢子球形，有刺，壁厚……
…… 1. 棒囊菌属 [*Corynelia* Fr.] (图 110:7—9)
1. 子囊果成熟时顶部开孔，孔径扩大致使子囊果形成漏斗状……2
2. 子囊孢子有 4 个分瓣，放射状排列……2. 三孢棒囊菌属 [*Tripospora* Sacc.]
2. 子囊孢子球形至椭圆形或拟梭形 ……3
3. 子囊孢子近似棒囊菌属，但较不规则……3. 拟棒囊菌属 [*Coryneliospora* Fitzp.]
3. 子囊孢子表面平滑 ……4
4. 子囊孢子大，壁极厚，每子囊含孢子 2 个……4. 拟葫芦菌属 [*Lagenulopsis* Fitzp.]
4. 子囊孢子小，壁薄，每子囊含孢子 8 个……5. 柄棒囊菌属 [*Caliciopsis* Peck]

腐皮壳菌科 [Diaporthaceae]

子囊壳生于子座内，仅孔口外露；子囊短圆筒形，顶端壁较厚，中有一孔，围以环状结构，柄早期消融，故子囊在果腔内游离存在；子囊孢子椭圆形，纺锤形或圆筒形，少有呈腊肠形的(图 111—112)。

本科分属检索表(根据 Höhnel)

1. 孢子不呈腊肠形 …… 真腐皮壳族 [Eudiaportheae] 2
1. 孢子腊肠形……黑腐皮壳族 [Valseae] 11
2. 孢子单细胞，无色，长圆形……3
2. 孢子无色，长圆形至梭形，双细胞，极不相等……5
2. 孢子双细胞，相等，间有 4 个细胞的，含有小油球一列，长圆形至梭形……7
2. 孢子双细胞，长形，中部腰束，双梭形……1. 梭孢腐皮壳属 [*Vialaea* Sacc.]
2. 孢子线形、圆筒形或长形 ……10
3. 寄生于叶片，有喙……2. 小长喙腐皮壳属 [*Mamianiella* Höhn.]
3. 寄生于枝干 ……4
4. 子座属于黑腐皮壳型 [*Valsa*]……3. 小隐孢壳属[*Cryptosporella* Sacc.] (211 页)
4. 子座属于蕉孢壳型 [*Eutypa*]，常仅在边缘形成……4. 拟腐皮壳属 [*Diaporthopsis* Fabre.]
4. 子座锣锤形，生于基质内……5. 垫座壳属 [*Massantia* Montagne]
5. 寄生于叶片，有喙……6. 短喙腐皮壳属 [*Hypospila* Fr.]
5. 寄生于枝干 ……6
6. 子座发达，腐皮壳型 [*Diatrype*]，破表皮外露；子囊果三棱柱形，平行排列……
…… 7. 歪孢座壳属 [*Apioporthe* Höhn.]
7. 寄生于叶片；子座生子囊果一个，上下方先有盾状体……8. 盾球壳属 [*Chalcosphaeria* Höhn.]
7. 寄生于枝干，少数生于针叶树上……8
8. 孢子双细胞，很小，含油球 2～4 个……9
8. 孢子大，4 个细胞；子座黑腐皮壳型[*Valsa*]……9. 四胞腐皮壳属 [*Prosthecium* Fres.]

9. 子座瘤状，鲜黄色或红色，子囊果并列……10. 栗疫壳属 [*Endothia* Fr.] (211 页)
9. 子座黑腐皮壳型或真腐皮壳 [*Euporthe*]型，常几乎不存在，不呈鲜色仅存黑色边缘……
……11. 腐皮壳属 [*Diaporthe* Nitschke] (212 页)
10. 子座炭质，生一个子实体于叶片上，不外露；子囊果无喙；子囊孢子丝状……
……12. 线孢盾壳属 [*Ceuthocarpon* Karst.]
10. 子座生子实体多个，黑腐皮壳型，生于枝干；孢子圆筒形，直或弯曲……
……13. 隐孢壳属 [*Cryptospora* Tul.] (215 页)
11. 无性世代为暗束梗孢 [*Phaeosilbe*]，喙甚长而显著……12
11. 无暗束梗孢的无性世代……13
12. 子座蕉孢聚壳 [*Eutypella*]型……14. 蕉孢复座壳属 [*Scoptria* Nits.]
12. 子座蕉孢壳聚型，往往仅有痕迹；子囊果单生……15. 蕉孢残座壳属 [*Peroneutypa* Berl.]
13. 子座大都黑腐皮壳型，不发达；子囊含孢子 4～8 个……16. 黑腐皮壳属 [*Valsa* Fr.] (215 页)
13. 子座黑腐皮壳型，很发达……14
14. 子囊含孢子 4～8 个……17. 白壳菌属 [*Leucostoma* (Nits.) Höhn.] (216 页)
14. 子囊含孢子多个……18. 小黑腐皮壳属 [*Valsella* Fuckel]

小隐孢壳属 [*Cryptosporella* Sacc.]

子座黑腐皮壳型，由基质形成；子囊果聚生，喙部互相连通，孔口外通处有盘状结构；子囊圆筒形；子囊孢子也是圆筒形，无色，单细胞。

葡萄囊枯菌 [*C. viticola* Shear] 子座垫状，不规则；子囊果埋于子座内；子囊 60～72×7～8 微米；侧丝细，有隔膜；子囊孢子椭圆形，无色，无分隔，11～15×4～6 微米。无性世代属于壳梭孢 [*Fusicoccum*]，分生孢子有两型：甲型拟梭形，7.5×2～5 微米；乙型线形，18～30×1～1.5 微米(图 111:1—4)。

寄生于葡萄 [*Vitis vinifera* L.]，引起幼枝枯萎，果实萎缩以至枯死，死亡皮层上生黑色小点。

掩荫小隐孢菌 [*C. umbrina* (Jenk.) Jenkins et Wehmeyer] 子囊 20～50×6～8 微米；子囊孢子椭圆形，单细胞，无色，8～11×3～4 微米。无性世代生分生孢子器；分生孢子卵形，无色，5～11×2～3 微米。

寄生于蔷薇 [*Rosa multiflora* Thunb.]。

栗疫壳属 [*Endothia* Fr.]

子囊果壁褐黑色，有长喙；子囊圆筒形，含 8 个孢子；子囊孢子椭圆形或梭形，双细胞，分隔处缢束，无色，无侧丝。

栗疫病菌 [*E. parasitica* (Murr.) Anderson et Anderson] 子座生于皮层内，以后突出作脓泡状，表面带黄色，上生小黑点，直径 0.8～1.5 毫米；子囊果球形或扁球形，直径 150～350 微米，喙长 200～600 微米；子囊披针形或棍棒形，有短柄，33～50×6～9 微米；子囊孢子椭圆形或卵形，双细胞，7～10×4～5 微米。无性世代生牛胃状的分生孢子器；分生孢子卵形或圆筒形，3～4×1.5～2 微米 (图 111:5—8)。

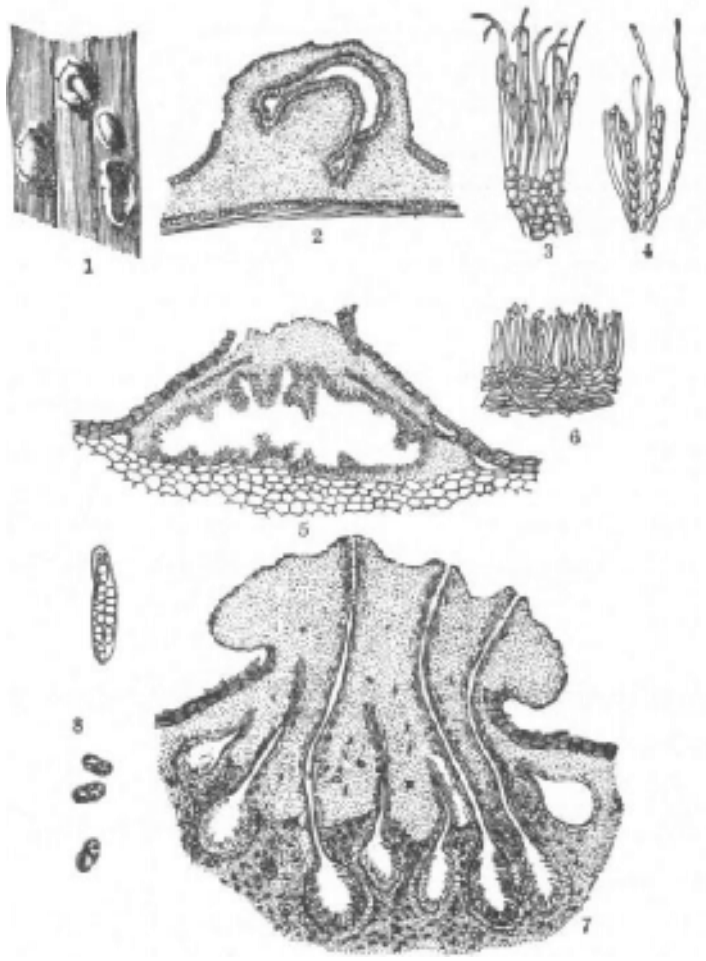


图 111 腐皮壳菌科 (Diaporthaceae) (一)

1—4. 葡萄蔓枯菌 (*Cryptosporella viticola* Shear): 1. 子座; 2. 子座的剖面; 3. 分生孢子梗和分生孢子; 4. 子囊和侧丝。5—8. 栗疫病菌 [*Endothia parasitica* (Murr.) Anderson et Anderson]: 5. 分生孢子器剖面示意图; 6. 分生孢子梗和分生孢子; 7. 子囊壳座; 8. 子囊和子囊孢子 (1—4. Shear; 5, 7. Heald; 6, 8. Anderson et Rankin)。

寄生于栗 [*Castanea mollissima* Bl.] 和日本栗 [*C. cruenta* Sieb. et Zucc.], 引起栗疫病, 主幹有伤口时最易侵入, 病部表面产生橙黄色小点, 常发生裂纹; 果实也可受害; 细弱的枝梢受害最大。

根栗疫壳菌 [*E. radicalis* (Schw.) de Not.] 子座直径 1～2 毫米, 表面橙色, 内含子囊果 10～25 个, 子囊果直径 300～320 微米, 有长喙伸出子座表面; 子囊长梭形或亚棍棒形, 30～55×7～9 微米; 子囊孢子卵形, 椭圆形或圆筒形, 6～12×3～4 微米。

寄生于栗 [*Castanea mollissima* Bl.]、栎属 [*Quercus* L.] 和五加属 [*Acanthopanax* Miq.] 等树木, 病斑常从伤口开始发生, 形成褐色下陷斑块, 以后表面龟裂粗糙, 产生橙黄色小点, 病部以上的枝条枯死, 下部产生新枝; 自幼苗至成株都可受害。

腐皮壳属 [*Diaporthe* Nitschke]

子座在皮层内形成, 铺展形, 由基物变质而成; 子囊果壁亚革质, 内部灰色, 有长喙; 子囊

梭形，有或无侧丝；子囊孢子梭形至椭圆形，双细胞，有油球2～4个，无色。无性世代常为拟茎点菌[*Phomopsis*]，产生椭圆形或卵形的分生孢子和线形的柄生孢子(stylospore)。

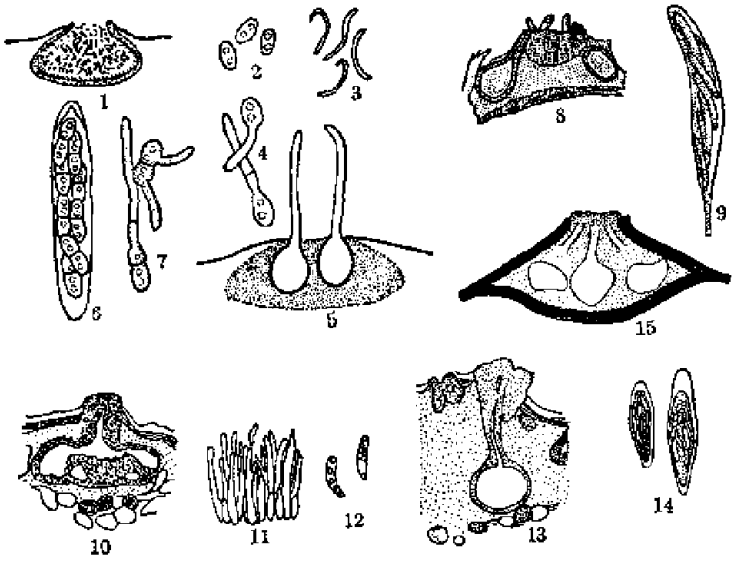


图112 腐皮壳菌科(二)

1—7. 柑桔褐色蒂腐菌[*Diaporthe citri* (Faw.) Wolf]：1. 分生孢子阶段示意图；2. 分生孢子；3. 柄生孢子；4. 萌发的分生孢子；5. 子囊壳座示意图；6. 子囊；7. 子囊孢子萌发。8—9. 桦隐孢壳菌(*Cryptospora betulae* Tul.)：8. 子座；9. 子囊。10—14. 苹果干腐烂菌(*Valsa mali* Miyabe et Yamada)：10. 分生孢子器；11. 分生孢子梗和分生孢子；12. 分生孢子；13. 子囊壳；14. 子囊。15. 雪白壳菌[*Leucostoma nivea* (Pers.) Winter]含有子囊壳的子座(1—7. Wolf et Wolf；8, 9, 15. 见Курсанов et al.；10—14. 富怪)。

寄生于粮食作物的有：

甘薯黑心病菌[*D. batatatis* Harter et Field] 子囊壳生于单独的子座内或与无性世代的分生孢子器同生于一子座内，直径120～370微米，喙长0.5～3毫米；子囊圆筒形或棍棒形，23～38×7～12微米；子囊孢子近椭圆形，无色，双细胞，分隔处缢束，8～12×4～6微米。无性世代为甘薯黑心拟茎点菌[*Phomopsis batatae* Höhn.]，分生孢子器分散，110～130×60微米；分生孢子长圆形至梭形，单胞，无色，6～8×3～5微米；柄生孢子丝状，无色，无分隔，长16～30微米。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]，侵害块根引起干腐，病部干缩，表面生隆起小黑点，内部变黑；苗床中的幼苗和田里的蔓有时也能受害。

寄生于经济作物的有：

大豆荚秆褐斑菌[*D. sojae* Lehman] 子座黑色，由菌丝组成；子囊果埋于子座中，145～348×116～318微米，有长喙；子囊无色，棍棒形，无柄，37～50×7.2～12.2微米；子囊孢子长椭圆形，无色，无分隔，10～12×2～4微米。无性世代为大豆荚秆枯腐拟茎点菌[*Phomopsis sojae* Lehm.]，分生孢子器扁圆形，无喙或有短喙；分生孢子长圆形至梭形，无色，无分隔，6～10.5×2～3微米；柄生孢子线形，21～27×1.5～2.1微米。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]，引起茎、荚发生黑点，病斑深褐色，边缘不明

显；也常在枝杆交接处发生，病斑以上的部分常因而枯死。

桑幹枯菌 [*D. nomurai* Hara] 子囊壳扁球形生于分生孢子器的周围，直径 220～300 微米，喙长 100～400 微米；子囊披针形、倒棍棒形或圆筒形，45～60×6～11 微米；子囊孢子纺锤形或椭圆形，有 1 个隔膜，无色，10～15.5×3.5～4.4 微米。无性世代的分生孢子器扁球形，直径 400～800 微米，高 100～200 微米，喙长 100～400 微米；分生孢子纺锤形，长椭圆形或卵形，无色，9～14×2.5～4 微米；柄生孢子丝状，无色，28～35×0.8～1.5 微米。

寄生于桑 [*Morus*]，引起幹枯病，病斑多在枝幹中部或近根部发生，深褐色，下陷、扩大后可使病斑上方的枝条枯萎，皮下常形成多数黑点；新梢受害则迅速地雕萎枯死。

寄生于果木的有：

苹果黑点病菌 [*D. pomigena* (Schw.) Miura = *D. pomi* (Pers.) Miura, *D. mali* Miura] 子囊壳生于子座内，球形，直径 300～450 微米；子囊圆筒形；子囊孢子 8 个，纺锤形，双细胞，无色，11～13×3.5～4.5 微米。无性世代为拟茎点菌型，分生孢子器扁球形，直径 70～220 微米；分生孢子短椭圆形，7～9×3～4 微米；柄生孢子丝状。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill. var. *domestica* Schneid.]、榲桲 [*Cydonia oblonga* Mill.]、海棠 [*Malus speciabilis* Borkh.]，为害果实和枝叶。果实上斑点直径 2～8 毫米，先绿色，后变褐色，上生黑色小点；叶上病斑绿色，以后皱缩；一年生幼枝上引起褐色斑点，龟裂呈粗皮状。

柑桔褐色蒂腐菌 [*D. citri* (Faw.) Wolf] 子囊壳直径 125～160 微米；子囊长棍棒形，50～55×9～10 微米；子囊孢子纺锤形，双细胞，11.5～14.2×3.2～4.5 微米。无性世代为柑桔褐色蒂腐拟茎点菌 [*Phomopsis citri* Faw.]，分生孢子器直径 200～450 微米；分生孢子卵形或纺锤形，6～9×2.5～4 微米；柄生孢子线形，20～30×0.75～1.5 (图 112:1—7)。

寄生于柑桔 [*Citrus*]，引起幼枝、叶片和未成熟果实上发生沙皮病；或小枝枯死与成熟果实的蒂腐病(俗称穿心烂)。

柑桔腐皮壳菌 [*D. citricola* Rehm] 子囊壳直径 250～360 微米，喙长 150 微米；子囊 40～50×7～8 微米；子囊孢子长圆形，8～10×3 微米。

生于枯枝上，可能与柑桔褐色蒂腐菌同属一种。

寄生于蔬菜上的有：

茄褐纹病菌 [*D. vexans* Gratz] 子囊壳在培养中形成，簇生，直径 130～350 微米，喙长 80～500 微米；子囊棍棒形，28～44×5～12 微米；子囊孢子长椭圆形，双胞，无色，9～12×3～4.4 微米。无性世代为茄褐纹拟茎点菌 [*Phomopsis vexans* (Sacc. et Syd.) Harter]，分生孢子器在叶上的直径 60～200 微米，在果实上的直径 120～350 微米；分生孢子亚圆筒形，无色，无分隔，5～8×2～2.8 微米；柄生孢子丝状，长达 13～28 微米。

寄生于茄 [*Solanum melongena* L.] 和辣椒 [*Capsicum annuum* L.]，引起幼苗猝倒，茎

和叶产生褐色斑；最主要的是引起果实干腐，称为褐纹病，病斑中心因分生孢子器的形成而呈灰色。

洋扁豆大褐斑病菌 [*D. phaseolorum* (Cke. et Ell.) Sacc.] 子囊壳多而群生，埋于寄主组织中，近乎球形，直径 158～355 微米；子囊棍棒形，28～46×5～8 微米；子囊孢子披针形，双细胞，无色，10～12×3 微米。无性世代为拟茎点菌 [*Phomopsis*]，分生孢子无色，单细胞，6.0～8.6×2.4～4.1 微米；柄生孢子丝状，有时不产生。

寄生于洋扁豆 [*Phaseolus limensis* Macf.]，叶斑大 3 厘米，褐色；荚上病斑在后期发生，上生大量的分生孢子器；受害的种子干缩。

寄生树木常见的有：

栎树腐皮壳菌 [*D. taleola* (Fr.) Tul.] 子囊 120～140×10～12 微米；子囊孢子椭圆形，有条状的附属丝，15～25×8～10 微米。

侵害栎树 [*Quercus*]，使小枝和皮层死亡。

隐孢壳属 [*Cryptospora* Tulasne] (图 112:8—9)

子座黑腐皮壳型 [*Valsa*]，由菌组织和基物转变而来；子囊壳簇生，喙可数个互相交集贯通，出口处形成一盘状体；子囊有短柄或无柄，无侧丝；子囊孢子丝状，无色。

茶褐枯隐孢壳菌 [*C. theae* Hara] 子囊壳单生或轮生，扁球形，直径 400～1000 微米，高 200～500 微米，喙长 500～1000 微米；子囊棍棒形，200～250×18～25 微米，顶部有孔；子囊孢子长棍棒形或线虫形，有 3 个隔膜，无色或黄色，120～140×7～9 微米。

寄生于茶 [*Thea sinensis* L.]，引起全株枯死，病株的茎和叶变成褐色，上生黑色小点。

黑腐皮壳属 [*Valsa* Fr.]

子座相当明显，由菌组织和基物混合而成；子囊壳埋于子座中，黑色，孔口外露；子囊棍棒形或圆筒形，含孢子 8 个；子囊孢子多单细胞，间有双细胞，圆筒形，微弯，无色，或稍带褐色，无侧丝。无性世代属于壳蕉孢 [*Cytospora*] 型，分生孢子香蕉形。

苹果干腐烂菌 [*V. mali* Miyabe et Yamada] 子囊壳生于内子座内，3～14 个成群，球形，直径 320～540 微米，喙长 450～860 微米；子囊长椭圆形，24～42×5.5～15.0 微米，含孢子 8 个；子囊孢子单细胞，无色，香蕉形，7.0～11.0×1.4～2.1 微米。无性世代为壳蕉孢型，分生孢子器生于外子座内，多室，直径 0.48～1.60 毫米，高 0.40～0.96 毫米；分生孢子单胞，无色，香蕉形，4.0～10×0.8～1.7 微米，潮湿时从孔口挤出形成孢子角（图 112：10—14）。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.]、花红 [*M. asiatica* Nakai]、海棠 [*M. spectabilis* Borkh.]，引起腐烂病，主干、主枝和侧枝的皮层最易受病，病斑初红褐色，松软，流出黄褐色粘液并发出酒味；以后干枯下陷，变为黑褐色，上生黑色小点，在病部环切枝干时上部枝条即行枯死，损害很大。

梨幹腐烂菌 [*V. ambiens* (Pers.)Fr.] 子座直径 0.25～3 毫米，内生子囊壳 4～20 个；子囊壳直径约 400 微米；子囊含孢子 4 或 8 个，40～88×8～16 微米；子囊孢子在含 4 孢子子囊内的为 24～36×5～8 微米，在含 8 孢子子囊内的为 16～24×3～6 微米。无性世代为壳蕉孢型，分生孢子香蕉形，单胞，无色，5～6×1～1.5 微米。

寄生于梨 [*Pyrus ambiens* Fr.、*P. communis* L.、*P. serotina* Rehd、*P. sinensis* Lindl. var. *culta* Mak.、*P. ussuriensis* Max.]，引起腐烂病，症状与苹果腐烂病相似。

李属幹腐烂菌 [*V. japonica* Miyabe et Hemmi] 子座直径 3～5 毫米；子囊壳埋于子座中，球形，有长喙；子囊圆筒形或棍棒形，60～90×8～16 微米；子囊孢子 8 个，圆筒形，稍弯曲，大 18～22×4～4.8 微米。无性世代为壳蕉孢型，分生孢子器球形；分生孢子圆筒形，弯曲，7～8.9×1.4～1.7 微米。

寄生于梅 [*Prunus mume* Sieb. et Zucc.] 和李属 [*Prunus* spp.] 植物数种，引起皮层腐烂，症状与苹果腐烂病相似。

桑苗枯病菌 [*V. moricola* Yendo] 子囊壳 2～4 个集生于子座内，球形或扁球形，直径 357～408 微米，喙长 400～600 微米；子囊棍棒形，57～76×10～14 微米；子囊孢子长椭圆形，略弯曲，单胞，9～19×2.5～5 微米。

侵害桑 [*Morus alba* L.]，引起幼苗幹枯病。

长孢桑苗枯病菌 [*V. pusio* Berk et Curtis] 子囊壳 2～20 个集生于子座内；子囊棍棒形；子囊孢子 6～8 个，圆筒形，长 16～24 微米。

寄生于桑 [*Morus alba* L.] 的枝幹上。

核果幹腐病菌 [*V. prunastri* (Pers.) Fr.] 与桃幹枯病菌 [*Leuco-stoma persoonii* (Nit.)Togashi] 相近，但子囊孢子较小，6～8×2 微米。寄生于桃 [*Prunus persica* Stokes]、洋李 [*P. domestica* L.] 和杏 [*P. armenica* L.]，引起幹腐。

白壳菌属 [*Leucostoma* (Nitschke) Höhnel] (图 112:15)

子座发达，与基物交接处形成黑线，其他性状与黑腐皮壳属 [*Valsa*] 类似。

桃幹枯病菌 [*L. persoonii* (Nit.) Togashi] 子座外突，内部白色，直径 0.7～3 毫米；子囊壳埋于子座中，球形，直径 300～360 微米，高 250～356 微米，喙长 450～550 微米；子囊 35～55×7～11 微米；子囊孢子单细胞，无色，弯曲，9～22×2～5 微米。无性世代为桃幹枯壳蕉孢菌 [*Cytospora leucostoma* Sacc.]，分生孢子器生于子座中，多腔，直径 250～720 微米；分生孢子单细胞，无色，长椭圆形，弯曲，4～6×1.5～2 微米。

寄生于桃 [*Prunus persica* Stokes]、杏 [*P. armenica* L.] 等核果，多为害幹和主枝，受害枝叶先变黄，终于枯死；枯枝基部发生流胶，皮层被环切时其上部枝幹枯死，病重时全株枯死。

核果幹腐白壳菌 [*L. cincta* (Fr.) Höhn.] 子囊孢子较大，8～32×2.5～8 微米；子

座灰色。为害桃 [*Prunus persica* Stokes]、李 [*P. salicina* Lindl.]、杏 [*P. armenica* L.] 等核果。

麦角菌科 [Clavicipitaceae]

子座一般从菌核生出，平铺状或垫状，有柄或无柄，一般色彩显明；子囊壳不同程度地埋于子座内，壁薄；子囊束生于果腔的底部，顶部的壁特厚，子囊之间无侧丝；侧丝生于果腔的侧壁上，孔口有周丝；子囊孢子线形(图 113—115)。寄生于昆虫，其他真菌或种子植物上。

本科分属检索表

1. 子座平铺状 ……2
1. 子座直立 ……3
2. 子座在寄主体外形成一个鞘……1. 香柱菌属 [*Epichloë* (Fr.) Tul.] (217 页)
2. 子座扁平，瘤状或碟状，黑色……2. 黑肉座菌属 [*Dothichloë Atkinson*]
3. 子座小，囊状，膜质 ……3. 卵座壳属 [*Oömyces* Berk et Br.]
3. 子座大，直立，分成不孕和可育两部份，可育部份锣锤状……4
4. 子座从被寄生的昆虫或蜘蛛或地下真菌体生出……4. 虫草属 [*Cordyceps* (Fr.) Link] (218 页)
4. 子座在颖花类(包括莎草和禾本科)的花序上形成，孢子无分隔……5
5. 子座不从菌核生出……5. 柱座菌属 [*Balansia* Speg.] (219 页)
5. 子座从休眠过的菌核生出 ……6
6. 子囊形成前生分生孢子……6. 麦角菌属 [*Claviceps* Tul.] (219 页)
6. 子囊形成前生黑粉病菌般的厚垣孢子……7. 拟黑粉霉属 [*Ustilaginoidea* Bref.] (221 页)

香柱菌属 [*Epichloë* (Fr.) Tul.]

子座平铺状，在寄主的茎或叶鞘外形成一个鞘；子囊壳埋于子座内；子囊细长；子囊孢子线形，无色，有隔膜。

箬竹丛枝病菌 [*E. sasae* Hara] 子座包围叶鞘成圆管形，15～40×3～5 毫米，暗黑色，新鲜时肉质，干后革质；子囊壳埋于子座中；子囊腔椭圆形或卵形，直径110～200微米，高250～350 微米；子囊长圆筒形，有细柄，200～250×6～7 微米；子囊孢子线形，190～240×1～1.5 微米，成熟后分裂成段。

寄生于箬竹 [*Sasa* Mak. et Shibata]，引起幼芽丛枝病，病枝叶鞘膨大，黑色牛角状的子座破鞘外露，病叶僵白。

香柱菌 [*E. typhina* (Pers.) Tul.] 子座初灰白色后变金黄色，长 2～5 厘米；子囊壳长卵圆形，300～450×100～300 微米；子囊 150～240×8 微米；子囊孢子直径 1.7 微米，几乎与子囊同长(图 113:1–2)。

寄生于冰草 [*Agropyron cristatum* (L.) Gaerth.]、纤毛鹅观草 [*A. ciliare* (Trin.) Franch.] 和雀麦属 [*Bromus* L.]。

鼠尾粟香柱菌 [*E. sporoboli* Teng] 子座裹住寄主全部的花序，长 2～9 厘米，灰黑色；

子囊壳卵形，300～400×120～160 微米；子囊圆筒形，125～160×5～6 微米；子囊孢子直径 1～1.5 微米。

寄生于鼠尾粟属 [*Sporobolus* R. Br.]。

虫草属 [*Cordyceps* (Fr.) Link] (图 113:3—4)

子座从被寄生的昆虫、蜘蛛或地下真菌生出，直立，棍棒形，单生或分枝，基部不孕，顶端能育；子囊壳埋藏或外露；子囊细长；子囊孢子线形，多隔膜，常在分隔处断裂。

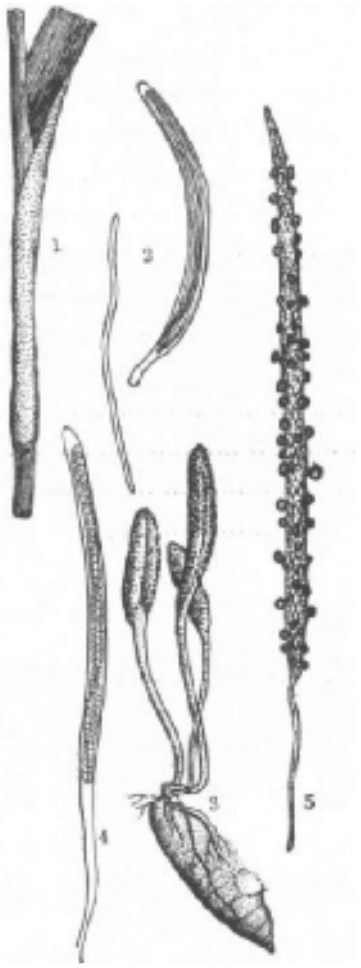


图 113 麦角菌科 (Clavicipitaceae) (一)

1—2. 香柱菌 [*Epichloë typhina* (Pers.) Tul.] 1. 生在禾本科植物茎上的子座；2. 子囊和子囊孢子。3—4. 鳞翅目蛹虫草菌 [*Cordyceps militaris* (L.) Winter]：3. 菌核上生子座，顶端生有子囊壳；4. 子囊。5. 禾锤柱座菌 (*Balansia claviceps* Speg.) 从禾本科植物穗上的子座生出的头状子实体(1. Lindau；2. Brefeld；3—4. 见 Курсанов et al.；5. Tulasne)。

邓叔群(«中国的真菌»,1963)在国内发现了 24 个种，其中分枝虫草菌 [*C. ramosa* Teng]，多枝虫草菌 [*C. arbuscula* Teng]，蝉虫草菌 [*C. cicadicola* Teng]，蜣螂虫草菌 [*C. geotrupis* Teng] 和蟋蟀科虫草菌 [*C. grylli* Teng] 等 5 个是新种。他未描述而常见的还有 2 个种：

1. 子座不分枝，颈部全部能育，干燥后变褐色……橄榄色虫草菌 [*C. olivacea* Rick]
1. 子座分枝，颈部不孕，橙红色……橙红座虫草菌 [*C. submilitaris* P. Henn.]

冬虫夏草菌 [*C. sativa* (Berk.) Sacc.] 这是在国内最有名的一个种，是一种补药，用以治疗肺病和肾病。侵害尺蠖，被害的尺蠖冬天钻入土内，菌核就在它体内形成，外表仍维持原来的虫形；下年夏季从菌核生出有柄的子座，形似草苗，因此被称为冬虫夏草或虫草。

子座从病虫头部生出，长 4～11 厘米，头部近圆筒形，内部初实后空，10～45×2.5～6 毫米，顶尖瘦削，不孕，长 1.5～5.5 毫米；子囊壳基部埋于子座中，卵形，380～550×140～240 微米；子囊细长，240～485×12～16 微米，含孢子 2 个；子囊孢子无色，隔膜多，不断裂，160～470×5～6.5 微米。

柱座菌属 [*Balansia* Speg.] (图 113:5)

子座垫状或碟形，无柄或有短柄，生在由菌丝与寄主组织混合形成的假菌核上；子囊壳埋于子座中；子囊细长，含孢子 8 个；子囊孢子线形，无色。

稻一柱香病菌 [*B. oryzae* (Syd.) Naras. et Thirum.] 据称是稻柱香毡孢霉 [*Ephelis oryzae* Syd.] 的有性世代。它的分生孢子座分散，黑色，直径 1～1.5 毫米；分生孢子顶生，棒形，无色，无隔膜，12～22(40)×1.2～1.5 微米。

寄生于水稻 [*Oryzae sativa* L.]，引起一柱香病，病株抽穗时，全部或部份小穗被菌丝缠绕成柱香状，初呈淡蓝色，后变白，上生黑色小点；病株叶片上也可产生平行的白粉条纹。

竹柱座菌 [*B. take* (Miyake) Hara] 菌核生在幼枝上；子座从菌核生出，垫状，3～6×2～2.5 毫米，浅褐色；子囊壳埋于子座内，烧瓶状，380～480×120～160 微米；子囊 240～280×6 微米；子囊孢子 220～240×1.5 微米。

寄生于苦竹 [*Arundinara densiflora* Rendl.] 和淡竹[*Phyllostachys puberula* Munro]。

麦角菌属 [*Claviceps* Tul.]

菌核圆形至香蕉形，黑色或白色，在寄生的花器内形成，休眠后产生子座；子座有不孕性的柄和亚球形能育的头；子囊壳埋于子座内；子囊细长，含 8 个孢子；孢子线形，无色，无隔膜。

麦角菌 [*C. purpurea* (Fr.) Tul. = *C. microcephala* (Wallr.) Tul.] 菌核香蕉形，紫黑色，内部白色，10～20×3 毫米；子座柄细长，头部扁球形，直径 1～2 毫米，红褐色，外缘生子囊壳；子囊壳全部埋于子座内或稍外露，200～250×150～175 微米；子囊细长，100～125×4 微米；子囊孢子无色，50～76×0.6～1.0 微米。无性世代为麦角蜜孢霉 [*Sphacelia segetum* Lév.]，在寄主子房内的菌丝垫中形成不规则的腔室，产生孢子；分生孢子卵形，单胞，无色，4～6×2～3 微米；它们混在粘液中溢出小穗外(图 114)。

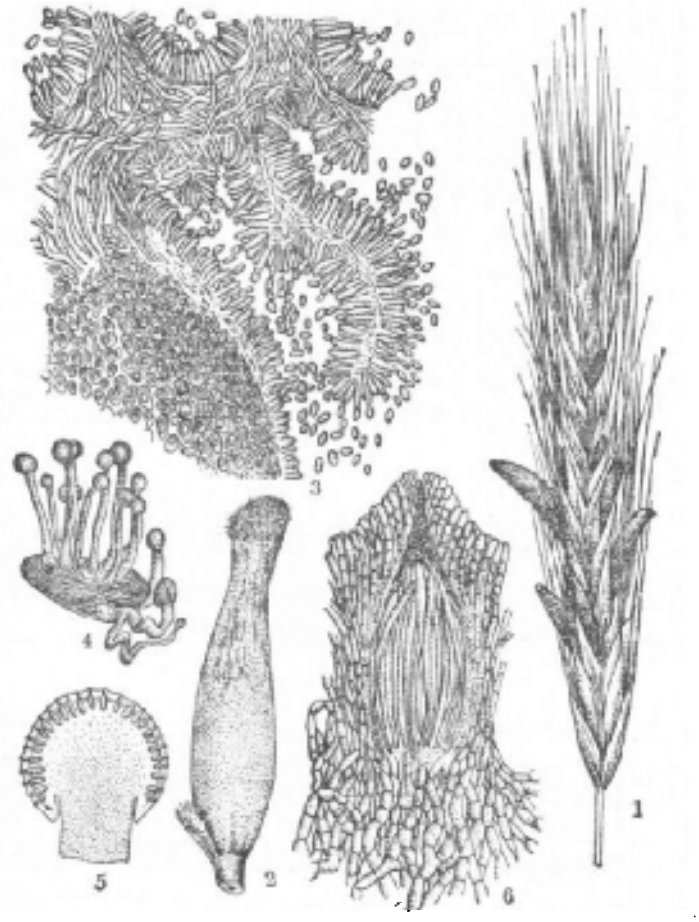


图 114 麦角菌科(二)

麦角菌 [*Claviceps purpurea* (Fries) Tul.]：1. 生在黑麦上的麦角；2. 幼菌核；3. 产分生孢子的子座部份的剖面；4. 菌核萌发产生有柄的头状子座；5. 子座顶部的剖面，边缘有子囊壳；6. 子囊壳的剖面(Tulasne)。

寄生于黑麦 [*Secale cereale* L.]、大麦、[*Hordeum vulgare* L.]、小麦 [*Triticum aestivum* L.]、冰草 [*Agropyron* spp.] 等禾本科植物的花器上，在穗上先分泌含有大量分生孢子的蜜汁，以后产生黑色坚硬的菌核，就是麦角。可作药用，是止痛和防止子宫出血的特效药；也能使人畜中毒，引起流产、麻痹以及呼吸器官的病害。

雀稗麦角菌 [*C. paspali* Stev. et Hall] 菌核球形，白色，直径 3～4 毫米；子座柄高达 15 厘米，头部深黄色；子囊壳 340×119 微米；子囊长 174 微米；子囊孢子 101×0.5～1.0 微米。

寄生于雀稗 [*Paspalum scrobiculatum* L.]，能引起家畜中毒。

巨大麦角菌 [*C. gigantea* Fuentes, Isla, Ullstrup et Rodriquez] 菌核生于玉米的子房上，大达 8×5 厘米。子座从菌核生出，柄大 2.6～5.8×0.20～0.35 厘米，粉红至红褐色，座顶为球形，直径 0.32～0.55 厘米；子囊壳 338～444×152～164 微米；子囊圆筒形，187～201×4.5～4.7 微米。大分生孢子椭圆形至纺锤形，无色，无隔膜，8.3～27×4.2～5.8 微

米；小分生孢子卵形，无色，无隔膜，4.2～6.7×2.5～3.3 微米；分生孢子梗棍棒形至直线形，无色，8.17×2～3 微米。在中墨西哥高湿的山谷中发现。

拟黑粉霉属 [*Ustilaginoidea* Brefeld]

分生孢子座在寄主小穗中形成，圆形，表面生大量厚垣黑粉菌状的孢子；菌核从分生孢子座的侧面生出；子座、子囊壳、子囊和孢子的形态与麦角属 [*Claviceps*] 相似。

稻曲病菌 [*U. virens*(Cke.)Takahashi] 菌核从分生孢子座生出，黑色，内部白色，长椭圆形，长 2～20 毫米，入土休眠后产生子座；子座橙黄色，头部球形或椭圆形，直径 1～3 毫米，有长柄达 10 毫米左右，头部外围生子囊壳；子囊壳瓶形；子囊无色，圆筒形，长 180～220 微米；子囊孢子无色，线形，单细胞，120～180×0.5～1 微米。无性世代生分生孢子座，在小穗中形成，胀大后外露，表面墨绿色，有龟裂，粉状，就是厚垣孢子，4～8×4～7 微米，可萌芽生次生分生孢子（图 115）。

寄生于水稻 [*Oryza sativa* L.]，引起稻曲病，小穗染病产生墨绿色的分生孢子座。也可为害玉米 [*Zea mays* L.] 的雄花。

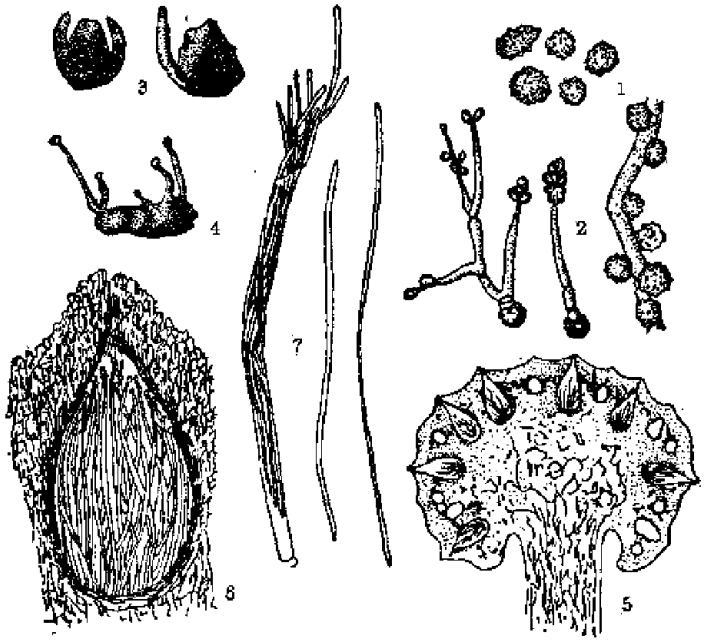


图 115 麦角菌科（三）

稻曲病菌 [*Ustilaginoidea virens* (Cke.) Tak.]：1. 分生孢子及其着生状；2. 孢子萌发；3. 分生孢子座和菌核；4. 菌核萌发；5. 子座顶部的剖面；6. 子囊壳；7. 子囊和子囊孢子（1. 魏；2. Brefeld；3—7. 樱井）。

鹿角菌科 [Xylariaceae]

子座发达，形状多样，有柄或无柄，多表生，少有半埋于基物内的，单一或分枝，初在表面

生分生孢子一层；子囊壳埋于子座表层内；子囊圆筒形，顶部壁特厚，冠状，中心有孔；子囊之间有线形的侧丝；子囊孢子一般为不正的椭圆形，单细胞，暗色，侧面有芽缝（图 116—118）。

本科分属检索表

1. 子座不发达，或形成盾状的假子座……2
1. 子座发达，由菌丝体形成……4
2. 子囊壳生于子座内，壁革质或炭质……1. 座坚壳属[*Rosellinia* de Not.] (222 页)
2. 子囊壳生于假子座内，假子座形成盾状菌座……3
3. 子囊孢子单细胞；子囊壳壁革质……2. 小花口壳属 [*Anthostomella* Sacc.]
3. 子囊孢子多细胞，长形；子囊壳壁亚膜质……3. 盾座球壳属 [*Clypeosphaeria* Fuckel]
4. 子座生于基物内；子囊壳以后外露……4. 花口壳属 [*Anthostoma* Nits.]
4. 子座生于基物外 ……5
5. 子座皮壳状、盾状、球形或半圆形，没有不孕的基部……6
5. 子座直立，单枝或分枝，棍棒形，顶部头状或碟状，有不孕的基部……11
6. 分生孢子层在子座表层之下形成，以后外露……5. 盘座壳属[*Nummularia* Tul.] (224 页)
7. 子座扩展型 ……8
7. 子座碟形至半圆形，可互相融合成壳状……9
8. 孢子单细胞……6. 团粒壳属 [*Bolinia* (Nits.) Sacc.]
8. 孢子双细胞 ……7. 圆顶壳属 [*Camarops* Karst.]
9. 子座初期肉质，后变为炭质……8. 焦菌属 [*Ustulina* Tul.] (225 页)
9. 子座始终为炭质或木质……10
10. 子座无同心圈层 ……9. 炭团菌属 [*Hypoxylon* Bull. ex Fr.] (图 117:1)
10. 子座有同心圈层……10. 轮层炭壳属 [*Daldinia* Ces. et de Not.] (图 117:2—3)
11. 子座分枝，顶部不扩大……12
11. 子座分枝，顶部扩大作碟形……11. 孔座壳属 [*Poronia* Willd. ex Fr.] (图 117:4)
12. 子座的不孕部份不由索状组织构成，孕育部份棍棒形、球形、头状或分枝……13
12. 子座的不孕部份由索状组织构成，孕育部份棍棒形……
……12. 丛枝壳属 [*Thamnomyces* Ehrenb. ex Fr.]
13. 子座平坦；子实体生于顶部的凹陷部份……13. 褶座壳属 [*Camillea* Fr.]
13. 子座构造与上不同 ……14
14. 子座头状，积累成片……14. 克氏头座菌属 [*Kretzschmaria* Fr.]
14. 子座棍棒形，分枝，少有头状的，尖端不孕……15. 鹿角菌属 [*Xylaria* Hill ex Grev.] (225 页)

座坚壳属 [*Rosellinia* de Not.]

子囊壳常被一菌丝层所包围，球形，壁黑色，硬而脆，孔口处有乳头状突起；子囊含孢子 8 个；子囊孢子椭圆形或梭形，单胞，褐色或黑色。常形成菌核或菌索。无性世代多为粘束梗霉 [*Graphium*] 型。

白纹羽病菌 [*R. necatrix*(Hart.) Berl. = *R. necatrix* (Hart.) Viala] 菌丝层铺展型，生于树皮上，暗红褐色；子囊壳半埋藏于菌丝层中，直径 1～1.5 毫米，黑色，平滑；子囊圆筒形，220～300×5～9 微米；子囊孢子纺锤形，单细胞，深褐色，35～55×4～7 微米。无性世代为白纹羽束丝菌 [*Dematophora necatrix* Hartig]，分生孢子椭圆形至卵形，无色，5×2微米。

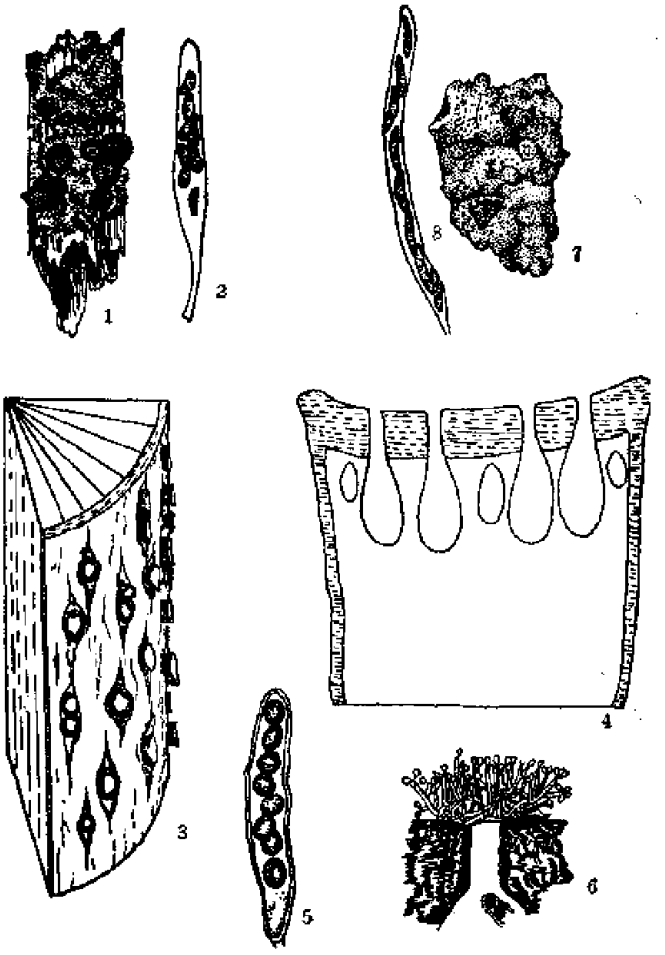


图 116 鹿角菌科 (Xylariaceae) (一)

1—2. 桑根腐壳菌 [*Rosellinia aquila* (Fries) Winter]: 1. 生在朽木上的子实体，子囊壳基部有菌丝层； 2. 子囊和子囊孢子。 3—6. 苹果泡癌菌 [*Nummularia discreta* (Schw.)Tul.]: 3. 图示盘形黑色子座从树皮的裂口穿出; 4. 子座剖面; 5. 子囊和子囊孢子; 6. 子囊壳表面上的分生孢子梗和分生孢子。7—8. 木材焦壳白腐菌[*Ustulina deusta* (Hoffm. ex Fr.) Petrak = *U. maxima* (Weber) Weits.]: 7. 子实体的外貌; 8. 子囊和子囊孢子(1—2, 7—8. 见 Курсанов et al.; 3—6. Cooper.)。

寄生于桑 [*Morus alba* L.]、茶 [*Thea sinensis* L.]、苹果 [*Malus pumila* Mill.]、梨 [*Pyrus*]、桃 [*Prunus persica* Stokes]、李 [*P. salicina* Lindl.]、杏 [*P. armeniaca* L.]、葡萄 [*Vitis vinifera* L.]、马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]、蚕豆 [*Vicia faba* L.]、大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.]、芋 [*Colocasia esculenta* Schott] 等，引起白纹羽病，病株生长衰弱，变黄，逐渐枯死，根部可见膜状白色菌丝层，以后表面可密生深褐色毛茸。

桑根腐壳菌 [*R. aquila* (Fr.) de Not.] 子囊壳球形，深褐色，直径 1～1.5 毫米，初埋于褐色菌丝层中，以后暴露；子囊 145～160×8～10 微米；子囊孢子椭圆形至长圆形，深褐色，18～28×5～10 微米(图 116: 1—2)。

侵害桑树 [*Morus alba* L.] 的根。

茶根腐座坚壳菌 [*R. arcuata* Petch] 子囊壳扁球形，黑褐色，直径 1.5 毫米；子囊生孢子部份 255～310×8～9 微米；子囊孢子梭形，褐色，42～50×5～7 微米。无性世代属于粘束梗霉 [*Graphium*] 型，子实体生于菌丝层中呈白粉状。

侵害茶树 [*Thea sinensis* L.] 的根。

茶根瘤壳菌 [*R. bunodes* (Berk. et Br.) Sacc.] 子囊壳球形，黑褐色，直径 1.2～1.6 毫米，表面有圆锥形瘤；子囊早期融解；子囊孢子梭形，两端伸长成线形，75～100×8～12 微米。无性世代也属于粘束梗霉 [*Graphium*] 型。

寄生于茶树 [*Thea sinensis* L.] 等热带植物的根部。

可可黄枯病菌 [*R. pepo* Pat.] 子囊壳球形，直径 2.5～3 毫米，深褐色，炭质；子囊早期融解；子囊孢子梭形，褐色，60～72×7.5～9 微米。无性世代属于粘束梗霉型。

寄生于可可 [*Theobroma cacao* L.] 和其他一些热带树木，病株叶色变黄，冠部受害时可全株死亡。

栎皮腐壳菌 [*R. quercina* Hartig] 菌丝层先呈白色，后变褐色，常形成大量菌核；子囊壳直径 1 毫米左右；子囊孢子梭形，单细胞，褐色，17～32×7.5～10 微米。

侵害栎树 [*Quercus*] 的皮层。

栎皮小孢腐壳菌 [*R. tienpinensis* Teng] 子囊壳炭质，黑色，球形，表面有瘤状突起，直径 1～1.5 毫米；子囊生孢子部分，大 75～95×8～11 微米，连柄长 180 微米；子囊孢子暗褐色，椭圆形，12～14×6～8 微米。

寄生于栎树 [*Quercus*] 的皮层。

竹大孢根腐菌 [*R. emergens* (Berk. et Br.) Sacc.] 子囊壳球形，平滑，直径 0.6～0.9 毫米；子囊棍棒形，150～200×15～20 微米；子囊孢子梭形，微弯，褐色，45～85×6～11 微米。

寄生于竹 [*Phyllostachys* sp.]

盘座壳属 [*Nummularia* Tul.]

子座凸镜形或碟形；子囊壳生于子座的周缘，埋没于其内；子囊圆筒形，子囊孢子椭圆形，单细胞，黑褐色。

苹果泡癌菌 [*N. discreta* (Schw.) Tul.] 子座表生，皮壳状，直径 2～4 毫米，边缘隆起；子囊壳卵形，圆筒形，长达 1 毫米，有长喙；子囊 110～120×10～12 微米；子囊孢子亚球形，先无色，以后不透明，直径 10～12 微米；有侧丝，线形（图 116:3--6）。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.]，菌丝迅速地侵入木质部的薄壁组织和髓线中，子座在皮下形成，黑色，坚硬。

焦菌属 [*Ustulina* Tul.]

子座表生，铺展型，相当厚，表面初白色，形成分生孢子层，后呈黑色，炭质。子囊壳埋于子座内；子囊有柄，含孢子 8 个；子囊孢子梭形，无分隔，黑色；有侧丝。

木材焦壳白腐菌 [*U. deusta* (Hoffm. ex Fr.) Petrak = *U. vulgaris* Tul., *U. maxima* (Weber) Wetts, *U. zonata* (Lév.) Sacc.] 子座有同心圈，直径达 10 厘米，厚 3 毫米，初白色，渐变黑色；子囊壳埋于子座中，球形；子囊含孢子 8 个，有侧丝；子囊孢子梭形，黑色，28～32×7～10 微米(图 116: 7—8)。分生孢子生于子座的表面，无色，6～8×2～3 微米。

在热带为害茶[*Thea sinensis* L.]和三叶胶 [*Hevea brasiliensis* Muell. et Arg.]，从根部侵入，向上发展而达冠部，病株枝叶变黄，生长瘦弱，终至死亡。本菌也为害栗 [*Castanea mollissima* Bl.]、杨 [*Populus*]、栎 [*Quercus*]、鹅耳枥 [*Carpinus turczaninowii* Hance]、椴 [*Tilia tuan* Szyszyl.]、山毛榉 [*Fagus longipetiolata* Seem et Diels] 等阔叶树，从根部侵入，后进到木质部，引起白腐病，并在被害部份形成黑线。

鹿角菌属 [*Xylaria* Hill ex Grev.]

子座直立，坚实，大形，不分枝或分枝，黑色，基部不育；子囊壳埋于子座内，球形；子囊圆

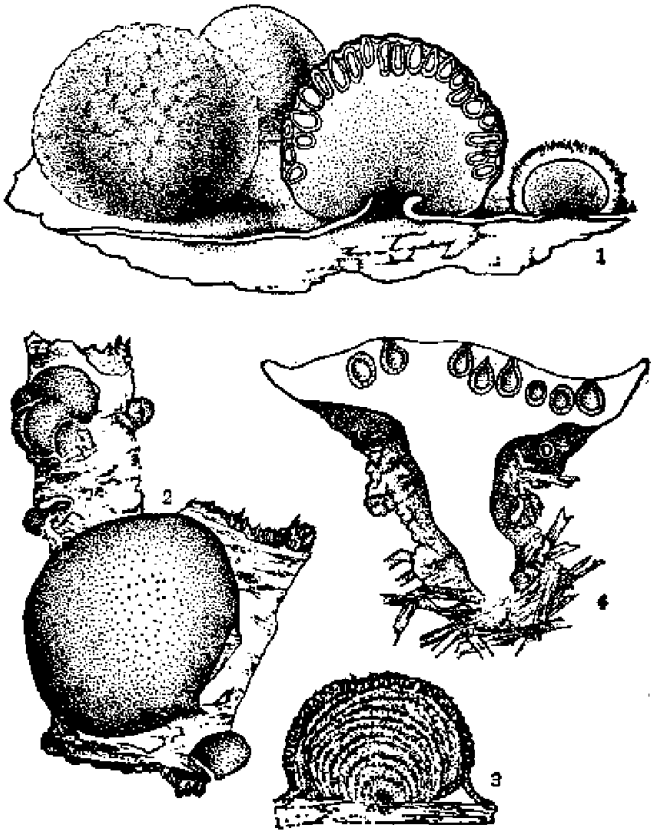


图 117 鹿角菌科(二)

1. 半球炭团菌 (*Hypoxylon coccineum* Bull.) 的子实体。2—3. 同心轮层炭壳菌 [*Daldinia concentrica* (Bolton) Ces. et de Not.]：2. 子实体；3. 子实体的剖面。4. 牛粪孔座壳菌 (*Poronia punctata* Fr.) 的子座(1, 4. Tulasne; 2—3. Lindau)。

筒形，含孢子 8 个；子囊孢子椭圆形，单细胞，黑色；侧丝存在。分生孢子在初期发生，无色，无隔膜。

本属是一个大属，约有一百多种；邓叔群(1963)在《中国的真菌》(193～207 页)中描述了 52 种国产菌，其中分布最广的有 11 种：舌形鹿角菌 [*X. euglossa* Fr.]、蕉孢鹿角菌 [*X.allantoidea* Berk.]、椹座鹿角菌 [*X. anisopleura* Mont]、多形鹿角菌 [*X. polymorpha* (Pers.) Grev.] (图 118：1)、角状鹿角菌 [*X. corniformis* Fr.]、线座鹿角菌 [*X. filiformis* (Alb. et Schw.) Fr.]、顶叉鹿角菌 [*X. biceps* Speg.]、锐顶鹿角菌 [*X. apiculata* Cke.]、果生鹿角菌 [*X. carpophila* (Pers.)Fr.] (图 118：2)、黑柄鹿角菌 [*X. nigripes* (Kl.) Sacc.] 和巴西鹿角菌[*X. brasiliensis* (Theiss) Lloyd]。大都生于腐木或木材上；黑柄鹿角菌和巴西鹿角菌生于地上；线座鹿角菌生于落叶上；果生鹿角菌生于枫香 [*Liquidambar formosana* Hance] 的落果上。国外发现寄生于植物引起根腐病的有指状鹿角菌 [*X. digitata* (L. ex Fr.) Grev.] 和苹果黑根腐菌 [*X. mali* Fromme]，在国内都未报道过。模式种为木内鹿角菌 [*X. hypoxyla* (L.) Grev.] (图 118:3—4)，在国内也未报道过。

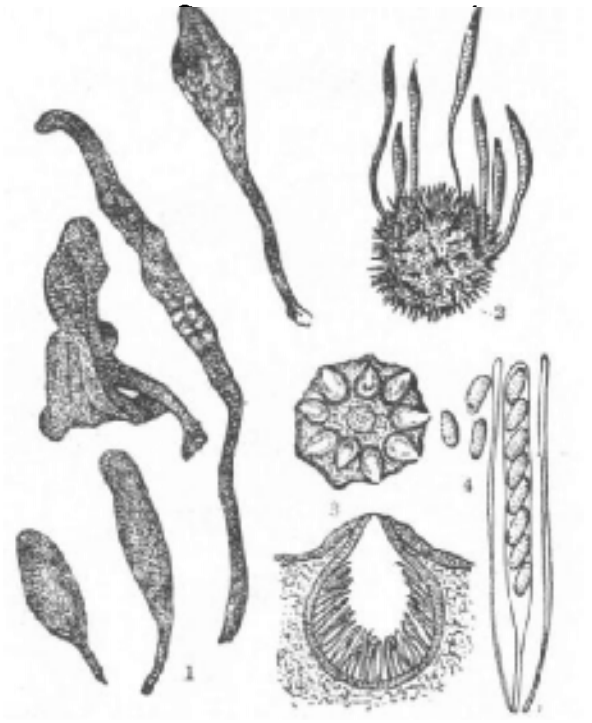


图 118 鹿角菌科(三)

1. 多形鹿角菌 [*Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev.] 子座的各种形态。2. 果生鹿角菌 [*X. carpophila* (Pers.) Fr.] 在枫香树落果上生的子座。 3—4. 木内鹿角菌 [*X. hypoxyla* (L.) Grev.]：3. 子座的剖面； 4. 子囊，子囊孢子和侧丝 (1—2. 邓； 3—4. Clements et Shear)。

肉座菌目 [Hypocreales]

子座肉质，组织疏松或紧密，色泽鲜明；子囊壳全部或部份埋于基物或子座内，形状各异，壁膜质，色泽鲜明，顶有孔口；子囊长形，子囊之间有假侧丝；子囊孢子椭圆形或纺锤

形，单细胞至多细胞，一般无色。无性世代属瘤座霉 [*Tuberculariа*]、柱果霉 [*Cylindrocarpon*]、镰孢霉 [*Fusarium*]、轮枝霉 [*Verticillium*]、双帚梗孢霉 [*Diplocladium*]、疣孢霉 [*Mycogone*] 或瘤孢菌寄生菌 [*Sepedonium*] 等。以腐生菌为多，但也包括一些重要的寄生菌。只有一个肉座菌科 [Hypocreaceae] (图 119—122)。

肉座菌科分属检索表

1. 子囊壳表生或以后暴露 ……2
1. 子囊壳埋藏或半埋藏于肉质的子座内 ……22
2. 子囊壳生于基物表面或先在寄主体内形成，以后暴露 ……3
2. 子囊壳生于子座上或它的周围 ……14
3. 子囊孢子无色 ……4
3. 子囊孢子褐色或黑色 ……13
4. 子囊壳先在寄主表皮下形成，以后突出表面 ……5
4. 子囊壳生在基物的表面 ……6
5. 子囊孢子单细胞 ……1. 单胞丛赤壳属 [*Hyponectria* Sacc.]
5. 子囊孢子有隔膜 ……2. 小丛赤壳属 [*Nectriella* Nits.] (228 页)
6. 子囊孢子单细胞 ……7
6. 子囊孢子多细胞 ……8
7. 子囊壳分散 ……3. 假丛赤壳属 [*Pseudonectria* Seaver]
7. 子囊壳聚生 ……4. 小紫壳属 [*Lisiella* (Cke.) Sacc.]
8. 子囊孢子有 1 个隔膜 ……9
8. 子囊孢子多隔膜 ……10
9. 子囊壳红色或黄色 ……5. 丛赤壳属 [*Nectria* Fr.] (229 页)
9. 子囊壳蓝色或紫色 ……6. 紫壳属 [*Lisea* Sacc.] (231 页)
10. 子囊孢子有附属丝 ……7. 副丛赤壳属 [*Paranectria* Sacc.]
10. 子囊孢子无附属丝 ……11
11. 子囊壳黄色或红色 ……12
11. 子囊壳蓝色或紫色 ……8. 赤霉属 [*Gibberella* Sacc.] (231 页)
12. 子囊孢子椭圆形至梭形 ……9. 蜡孢丛赤壳属 [*Calonectria* de Not.] (233 页)
12. 子囊孢子线形 ……10. 线孢丛赤壳属 [*Ophionectria* Sacc.] (234 页)
13. 子囊孢子单细胞，亚圆形，表面粗糙 ……11. 糙孢赤壳属 [*Neocosmospora* E. F. Smith]
13. 子囊孢子双细胞 ……12. 假赤壳属 [*Letendraea* Sacc.]
14. 子座直立，有柄，基部周围子囊壳丛生 ……15
14. 子座凹陷或瘤状，常被子囊壳所掩蔽 ……18
15. 孢子只有横隔膜 ……16
15. 孢子壁砖状分隔 ……13. 大丛赤壳属 [*Megalonectria* Speg.]
16. 子囊孢子双细胞 ……17
16. 子囊孢子 4 细胞 ……14. 束丛赤壳属 [*Stilbonectria* Karst.]
17. 孢子无色 ……15. 球束菌属 [*Sphaerostilbe* Tul.] (235 页)
17. 孢子褐色 ……16. 美束菌属 [*Calostilbe* Sacc. et Syd.] (235 页)
18. 孢子单细胞 ……19
18. 孢子多细胞 ……20
18. 孢子壁砖状分隔 ……21

19. 子囊孢子无色，香蕉形……17. 蕉孢丛赤壳属 [*Allantonectria* Earle]
19. 子囊孢子褐色，椭圆形……18. 小革球壳属 [*Sphaerodermella* Höhn.]
20. 孢子双细胞，褐色……19. 麦氏赤壳属 [*Macbridella* Seaver]
20. 孢子多隔膜，子座上有棘刺……20. 刺座赤壳属 [*Echinodothis* Atk.]
21. 子囊壳黄色或红色……21. 座丛赤壳属 [*Thyronectria* Sacc.]
21. 子囊壳蓝色或紫色……22. 砖隔孢赤壳属 [*Plagiobberella* Sacc.]
22. 子囊孢子双细胞、成熟时分裂为二，成为16个单细胞……23
22. 子囊含孢子8个；子囊孢子椭圆形，梭形或线条形……25
23. 子座圆盘形，边缘羽状，或作铺展状……24
23. 子座棍棒形，直立……23. 棒形肉座菌属 [*Podostroma* Karst.]
24. 孢子无色……24. 肉座菌属 [*Hypocrea* Fr.] (235页)
24. 孢子渐变为绿色或褐色……25. 盘座裂孢菌属 [*Creopus* Lk.]
25. 子座有锈锤状 (*stilbum* 型) 伸出物……26. 锤状肉座菌属 [*Stilbocrea* Pat.]
25. 子座无锈锤状伸出物……26
26. 孢子拟椭圆形至梭形……27
26. 孢子线形……34
27. 孢子单细胞或有可疑的隔膜；子座肉质或棉花状……28
27. 孢子有隔膜……31
28. 孢子有色……27. 假肉座菌属 [*Chromocreopsis* Seaver]
28. 孢子无色……29
29. 寄生于叶上，子座肉质……28. 多点菌属 [*Polystigma* DC. ex Chev.] (236页)
29. 不寄生于叶上……30
30. 子座常作棉花状……29. 絮座丛赤壳属 [*Bussonectria* Karst.]
30. 子座近球形，有毛，红色……30. 毛座赤壳属 [*Selinia* Karst.]
31. 孢子有隔膜一个，梭形或亚梭形……32
31. 孢子有隔膜一个以上……33
32. 子座棉花状，或亚肉质；孢子两端尖，具常有突起…31. 菌寄生菌属 [*Hypomyces* (Fr.) Tul.](237页)
32. 子座肉质，孢子拟椭圆形，两端平圆……32. 拟肉座菌属 [*Hypocreopsis* Karst.] (237页)
33. 孢子只有横隔膜……33. 塞氏肉座菌属 [*Cesatiella* Sacc.]
33. 孢子壁砖状分隔……34. 竹黄属 [*Shiraia* P. Henn.] (238页)
34. 子座稀少，白色，棉花状……35. 线孢絮座菌属 [*Barya* Fuckel]
34. 子座亚肉质，有各种颜色……36. 小肉座菌属 [*Hypocrella* Sacc.]

小丛赤壳属 [*Nectriella* Nits.]

子实体在寄主皮下形成，后暴露；子囊壳丛生；每子囊含孢子8个；子囊孢子双细胞，无色。

石榴干腐病菌 [*Nectriella versoniana* Sacc. et Penz.] 子囊壳表生，密集，褐色，直径166～277微米；喙长44～65微米，内壁上满生周丝；子囊梭形或棍棒形，顶壁特厚，42～53×8～11微米，囊间无侧丝；子囊孢子单胞，无色，梭形，大11～14×4～6微米(图119:1)。

寄生于石榴 [*Punica granatum* L.]，引起干腐。常与石榴干腐鲜壳孢 [*Zythia versoni-*

ana Sacc.] 同处发生。石榴干腐鲜壳孢的分生孢子器淡绿黄色，56～144×62～131 微米；孢子梭形，无色，13～19×3～5 微米。似乎是石榴干腐病菌的无性世代。

黄瓜褐枯菌 [*N. cucumeris* Hanzawa] 子囊壳群生，卵形或球形，直径 640～900 微米；子囊圆筒形或棍棒形，230～250×25～34 微米；子囊孢子卵圆形或椭圆形，双细胞，18～22×7～12 微米。无性世代的分生孢子长椭圆形，有时微弯，14～23×6～8 微米。

寄生于黄瓜 [*Cucumis sativus* L.]，病株上部的叶色变褐，逐渐干枯脱落，病势向下蔓延，终于全株枯死。

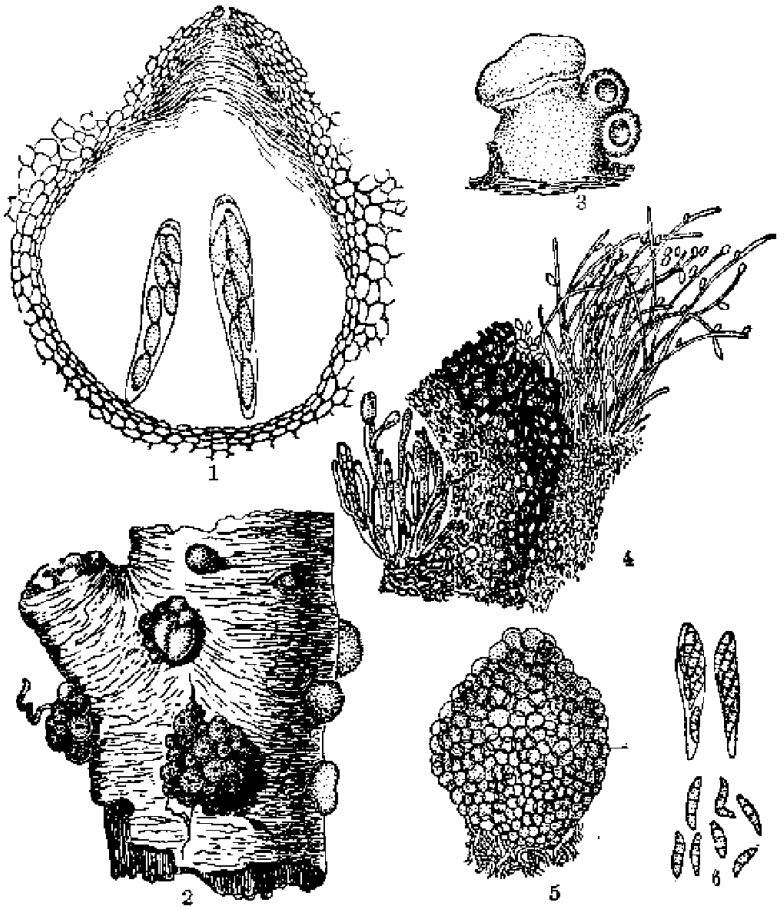


图 119 肉座菌科 (Hypocreaceae) (一)

1. 石榴干腐菌(*Nectriella versoniana* Sacc. et Penz.)子囊壳及子囊。2—4. 朱红丛赤壳菌 [*Nectria cinnabarina* (Tode) Fries]：2. 生在茶藨子树枝上的分生孢子座和子囊壳；3. 子座的剖面；4. 一部份子座的剖面，内有分生孢子器和分生孢子，子囊壳残，子囊和侧丝。5—6. 禾赤霉菌 [*Gibberella zeae* (Schw.) Petch = *G. saubinetii* (Mont.) Sacc.] 5. 子囊壳；6. 子囊和子囊孢子 (1. 依戴、周照片重绘；2—4. Tulasne；5—6. 戴)。

丛赤壳属 [*Nectria* Fr.]

子囊壳散生或生于不发达的子座上，颜色鲜明；子囊含孢子 8 个；子囊孢子双细胞，无色。无性世代常发生。

甘薯蔫萎丛赤壳菌 [*N. ipomoeae* Hals.] 子囊壳集生，球形或卵形，直径 300～450微米，壳壁膜质，孔口处有乳头状突起；子囊棍棒形或圆筒形，70～88×8～10 微米；子囊孢子椭圆形或圆筒形，双细胞，11～14×5～7 微米。无性世代属于镰孢霉 [*Fusarium*]，分生孢子镰刀形，有隔膜 3～7 个，无色，66～110×6.6～8 微米。

为害甘薯 [*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]，引起萎蔫病。

仁果干癌丛赤壳菌 [*N. galligena* Bres.] 子座白色，肉质；子囊壳球形或卵形，直径 100～150 微米，鲜红色；子囊圆筒形或棍棒形，72～92×8～10 微米；子囊孢子长椭圆形或长卵形，双细胞，无色，12～27×4～9 微米；侧丝粗，分枝。无性世代为仁果干癌柱果霉 [*Cylindrocarpon mali* (Allesch.) Wr.]，分生孢子小，单细胞，细长，有时稍弯曲，有隔膜 1～7 个，无色，22～60×4～6 微米。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.]、梨 [*Pyrus*]、茶 [*Thea sinensis* L.]、柳 [*Salix*] 等，引起干癌，也可引起幼枝和果枝枯萎；有时还可能为害花和果实。叶痕是主要的侵入路线，也可以从病伤裂口侵入。

朱红丛赤壳菌 [*N. cinnabarina* (Tode) Fr.] 子座瘤状；子囊壳丛生，扁圆形，鲜红色，表面粗糙，直径 300～500 微米；子囊棍棒形，50～90×7～12 微米；子囊孢子长卵形，双细胞，无色，12～25×4～9 微米；侧丝粗，分枝。无性世代为干癌瘤座霉 [*Tuberculariа vulgaris* Tode]，分生孢子丛粉红色，直径 1～2 毫米；分生孢子长卵圆形，无色，6～9×2 微米(图 119: 2—4)。

可为害苹果 [*Malus pumila* Mill.]、无花果 [*Ficus carica* L.]、茶 [*Thea sinensis* L.]、槭 [*Acer* L.]、榆 [*Ulmus pumila* L.]、菩提树 [*Ficus religiosa* L.] 等，但只能从伤口侵入，引起枝枯。

鲜红丛赤壳菌 [*N. ditissima* Tul.] 子座颜色鲜明；子囊壳丛生，卵形，鲜红色，平滑或粗糙；子囊圆筒形至棍棒形，80～90×8～10 微米；子囊孢子梭形，12～16×4～5 微米。无性世代产生镰刀形而隔膜多的分生孢子。

为害苹果 [*Malus pumila* Mill.]、桦 [*Betula*]、栎 [*Quercus*]、槭 [*Acer*]、菩提树 [*Ficus religiosa* L.]、赤杨 [*Alnus japonica* Sieb. et Zucc.]、槐 [*Sophora japonica* L.]、榛 [*Corylus heterophylla* Fisch.] 等阔叶树。本菌寄生性弱，大多从伤口侵入。

松梢枯丛赤壳菌 [*N. cucurbitula* Sacc.] 子囊壳密集，鲜红色，卵形；子囊圆筒形至棍棒形。75～100×6～8 微米；子囊孢子梭形，有时椭圆形，14～16×5～7 微米。

寄生于松 [*Pinus*]、云杉 [*Picea asperata* Mast.] 等针叶树。这种菌寄生性弱，多从伤口侵入。

亚纹孢丛赤壳菌 [*N. sinensis* Teng] 子囊壳砖红色，直径约 400 微米；子囊长梭形，95～110×18～20 微米；子囊孢子梭形，22～30×8～10 微米。

侵害多种阔叶树。

绯球丛赤壳菌[*N. coccinea* (Pers.) Fr.] 子囊壳丛生，卵圆形，平滑或稍粗糙，鲜红色，直径 150～300 微米；子囊圆筒形，有时棍棒形，75～90×7 微米；子囊孢子亚梭形，12～18×4～6 微米。无性世代为绯球柱果霉[*Cylindrocarpon candidum* (Lk.) Wr.]。

为害阔叶树多种；并能在核菌[*Pyrenomycetes*]上寄生。

壳生丛赤壳菌[*N. episphaeria* (Tode) Fr.] 子囊壳直径 130～200 微米；子囊 60～70×5～6.5 微米；子囊孢子 8.5～11.5×4～5.5 微米。为害球壳菌。

炭皮丛赤壳菌[*N. nummulariae* Teng] 子囊壳直径 150～220 微米；子囊 75～90×7～8 微米；子囊孢子 10～14×5～7 微米。为害炭皮菌[*Hypoxylon nummularium* Bull. ex Fr.]。

炭泡丛赤壳菌[*N. ustulinae* Teng] 子囊壳直径 120～180 微米；子囊 50～65×5 微米；子囊孢子 6.5～8×3.5～4 微米。为害炭泡菌[*Hypoxylon ustulatum* Bull. ex Fr.]。

可可丛赤壳菌[*N. coffeicola* Zimm.] 可可丛赤壳菌和纹孢丛赤壳菌[*N. striatospora* Zimm.]以及容氏丛赤壳菌[*N. jungeri* Henn.]，都为害可可[*Theobroma cacao* L.]。

黄球丛赤壳菌[*N. luteopilosa* Zimm.] 黄球丛赤壳菌与果生丛赤壳菌[*N. fruticola* Zimm.]均为害咖啡[*Coffea arabica* L.]。

倍丛赤壳菌[*N. diploa* Berk. et Cutis] 和蚧生丛赤壳菌[*N. vilis* Syd.]都寄生于蚧。

紫壳属[*Lisea* Sacc.]

子囊壳表生、丛生或分散，深蓝色或紫色；子囊孢子双细胞，无色或淡色。

澳洲紫壳菌竹变种[*L. australis* Speg. var. *bambusae* Teng] 子囊壳表生，分散或丛生，亚球形，直径 200～280 微米，深蓝色至深紫色；子囊棍棒形至圆筒形，58～85×8～10 微米；子囊孢子椭圆形至卵圆形，12～17×5～6.5 微米。

寄生于刺竹[*Bambusa*]茎上。

赤霉属[*Gibberella* Sacc.]

子囊壳丛集或散生，壁蓝色，有时紫色；子囊孢子无色，梭形，有隔膜 2～3 个。无性世代大都属于镰孢霉[*Fusarium*]。

禾赤霉菌[*G. zeae* (Schw.) Petch = *G. saubinetii* (Mont.) Sacc.] 子囊壳散生，基部有时埋于菌丝体中，壁深蓝色或紫黑色，卵形至近乎圆锥形，直径 122～250 微米；子囊棍棒形或斜梭形，55～90×9～13 微米，无侧丝；子囊孢子梭形，有 3 个隔膜，无色，15～27×

4～5微米（图119：5—6）。无性世代为禾赤色镰孢霉 [*Fusaruim graminearum* Schw.]，分生孢子丛淡红色，蜡质；分生孢子镰刀形或梭形，2～5个隔膜，17～60×3～5.5微米。

为害禾本科作物多种，包括大麦 [*Hordeum*]、小麦 [*Triticum*]、玉米 [*Zea mays* L.]、黑麦 [*Secale cereale* L.]、燕麦 [*Avena sativa* L.]，引起苗枯、基腐和穗腐，在病部表面生粉红色的分生孢子丛，以后形成黑色不规则的子囊壳群。病穗种子对人、畜都有毒害。

稻恶苗病菌 [*G. fujikuroi* (Saw.) Wr. = *Lisea fujikuroi* Saw., *G. moniliforme* (Sheldon) Winel.] 子囊壳球形或卵形，表面粗糙，250～330×220～280微米；子囊圆筒形，90～102×7～9微米，各含孢子4～6个，间有8个的；子囊孢子椭圆形，双细胞，或3～4细胞，14～18×4.4～7微米。无性世代为稻恶苗霉 [*Fusarium moniliforme* Sheldon]，小分生孢子联接成串，1～2细胞，以单细胞为主，卵形，椭圆形；大分生孢子形成较少，披针形，稍弯曲，有隔膜3～5个，20～70×2～4.5微米。

寄生于禾本科作物多种，为害稻 [*Oryza sativa* L.] 苗，引起徒长；后期则兼使植株停止分蘖和全株枯死，或穗形短小。为害玉米 [*Zea mays* L.] 引起秆腐和穗腐。本菌所形成的赤霉素有促进生长，提早开花，中断休眠期等作用。

本种的两个变种：稻恶苗菌玉米变种 [*G. fujikuroi* var. *subglutinans* Edward]，小分生孢子不联接成串。稻恶苗菌蔫萎变种 [*G. fujikuroi* f. *oryzae* Saccas]. 子囊壳320×260微米，子囊75～85×14～16微米，子囊孢子有3个隔膜，25～26×5～7微米。它们的病理特性与典型种相似，惟前者为害玉米 [*Zea mays* L.]、高粱 [*Sorghum vulgare* Pers.] 较多；后者又可引起稻蔫萎症状。

果木芽腐菌 [*G. baccata* (Wallr.) Sacc.] 子囊壳深蓝色间或褐灰色或黄色，200～300×150～300微米；子囊含孢子8个，间有4个的；子囊孢子卵形或梭形，有隔膜1～5个，一般为3个，12～30×4～10微米。无性世代为果木芽腐镰孢霉 [*Fusarium lateritium Nees* ex Fr.]，形成肉质或软骨质的子座，具有各种颜色；分生孢子丛桔红色、橙色、金黄色、粉红色或红褐色；分生孢子纺锤形至镰刀形，有隔膜3～5个，13～84×2～5微米。

寄生范围很广，包括桑 [*Morus alba* L.]、核桃 [*Juglans regia* L.]、柑桔 [*Citrus*]、苹果 [*Malus pumila* Mill.]、梨 [*Pyrus*]、马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]、甘蓝类蔬菜 [*Brassica* spp.]、蔷薇 [*Rosa multiflora* Thunb.]、铁线莲 [*Clematis florida* Thunb.]、连翘 [*Forsythia suspensa* Vahl]、紫藤 [*Wistaria sinensis* Sweet.]、丝兰 [*Yucca filamentosa* L.]、槭 [*Acer*]、卫矛 [*Euonymus alata* Regel]、梣属 [*Fraxinus* L.]、柳 [*Salix*]、杨 [*Populus*]、槐 [*Sophora japonica* L.]、榆 [*Ulmus*]、洋槐 [*Robinia pseudo-acacia* L.]、桧柏 [*Juniperus chinensis* L.] 等栽培植物多种，引起芽腐病。

桑芽枯菌 [*G. moricola* (Ces. et de Not.) Sacc. = *G. baccata* (Wallr.) Sacc. var. *moricola* (de Not.) Wr.] 子囊壳深蓝色或深紫色，170～280×198～290微米，表面平滑，子囊棍棒形至圆筒形，55～92×7～11微米；子囊孢子长卵形、椭圆形或纺锤形，有隔膜3个，16～25×4.5～6微米。无性世代为桑芽枯镰孢霉 [*Fusarium lateritium* var.

mori Desm.], 子座淡红色至砖红色; 分生孢子纺锤形至镰刀形, 有隔膜 3～5 个, 30～40×4～5 微米。

侵害桑树 [*Morus alba* L.] 的枝条, 受害皮层变褐色, 病斑扩大环抱成圈后, 上部枝条和幼芽就枯萎, 病部形成红褐色或橙黄色小点, 从皮下突出, 有如皮目, 渐变桔红色, 最后上生黑紫色小点。

竹赤霉菌 [*G. pulicaris* (Fr.) Sacc.] 子囊壳深紫色, 150～280×120～250 微米; 子囊 60～75×10～12 微米; 子囊孢子有 3 个隔膜, 17～32×3.5～7 微米。无性世代为接骨木镰孢霉 [*Fusarium sambucinum* Fuckel], 分生孢子多数有隔膜 3 个, 25～35×4～5 微米。

为害蛇麻 [*Humulus lupulus* L. var. *cordifolius* Maxim.], 引起基腐; 又寄生于竹和甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.]、蓖麻 [*Ricinus communis* L.]、柑桔 [*Citrus* spp.], 黄瓜 [*Cucumis sativus* L.] 也可受害。

蠕孢丛赤壳属 [*Calonectria* de Notaris] (图 120:1—2)

子囊壳丛生, 基部有菌丝层, 球形至卵形, 红色或黄色; 子囊孢子长圆形, 多数 4 细胞。

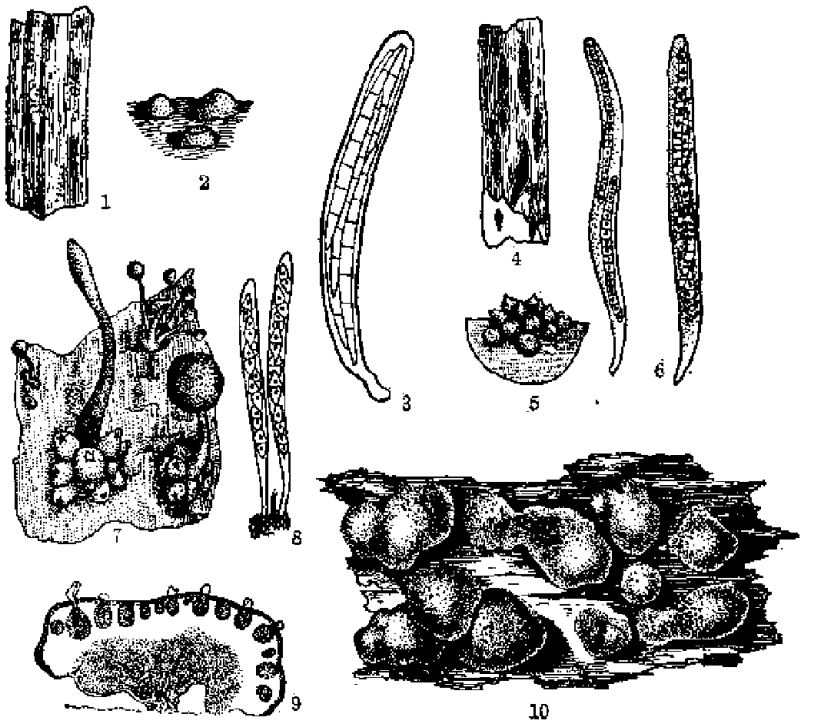


图 120 肉座菌科(二)

1—2. 伯芬氏蠕孢丛赤壳菌 (*Calonectria bloxamii*): 1. 外貌; 2. 子囊壳。3. 竹绣线孢丛赤壳菌 (*Ophionectria uredinicola* Teng) 子囊。4—6. 线孢丛赤壳菌 (*O. scolecospora*): 4. 外貌; 5. 一群子囊壳; 6. 子囊。7—8. 细柄球束菌 (*Sphaerostilbe gracilipes* Tul.): 7. 外貌; 8. 子囊和子囊孢子。9—10. 红褐肉座菌 [*Hypocrea rufa* (Pers.) Fr.]: 9. 发达的子座; 10. 能生育的子座 (1—2., 4—6. 见 Курсанов et al.; 3. 邓; 7—10. Tulasne)。

麦类雪腐菌 [*C. graminicola* (Berk. et Br.) Wr. = *C. nivalis* Schaf.] 子囊壳分散，球形至卵形，深红色至红褐色，直径 100～200 微米；子囊圆筒形；子囊孢子 8 个，梭形，1～3 个隔膜，10～20×2～4 微米。无性世代为禾雪腐镰孢霉 [*Fusarium nivale* (Fr.) Ces.]，分生孢子丛淡红色，分生孢子镰刀形，常有隔膜 3 个，有时较多(4～7 个)，19～37×3.5～7.5 微米。

寄生于大麦 [*Hordeum*]、小麦 [*Triticum*]、燕麦 [*Avena sativa* L.]、黑麦 [*Secale cereal* L.] 等，常在融雪后发生，叶上和基部产生白色菌丝，病部变白干死；间或也引起穗腐，但不严重；有病的种子干缩，淡褐色。

麦类雪腐菌从壳变种 [*C. graminicola* var. *neglecta* Krampe] 分生孢子较大，无尖削的顶。子囊壳丛生，栗褐色；子囊孢子梭形，微弯，1～3 个隔膜，9.5～17×2.75～3.75 微米。无性世代为大型禾雪腐镰孢霉 [*Fusarium nivale* var. *majus* Wr.]。

寄生于小麦 [*Triticum*] 的茎秆或种子上。

竹叶蠕孢丛赤壳菌 [*C. bambusae* (Hara) Höhn.] 子囊壳丛生，浅褐色，卵圆形，120～160×100～115 微米，孔口附近平滑，其他部分有毛；子囊棍棒形，65～80×12～15 微米；子囊孢子梭形，3 个隔膜，25～35×5～7 微米。

寄生于竹 [*Phyllostachys* sp.] 叶上。

可可梢枯蠕孢丛赤壳菌 [*C. rigidiascula* (Berk. et Br.) Sacc.] 侵害可可 [*Theobroma cacao* L.]，引起枝条回枯。

可可幹癌蠕孢丛赤壳菌 [*C. flavida* Mass.] 可可干癌蠕孢丛赤壳菌为害可可 [*Theobroma cacao* L.]，引起幹癌。

可可果腐蠕孢丛赤壳菌 [*C. cremea* Zimm.] 可可果腐蠕孢丛赤壳菌为害可可 [*Theobroma cacao* L.] 的果实和茎。

大蠕孢丛赤壳菌 [*C. gigansporа* Mass.] 寄生于甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.]。

线孢丛赤壳属 [*Ophionectria* Sacc.] (图 120:3—6)

子囊壳分散或丛集，生在菌丝层或子座的表面，黄色或褐黄色；子囊孢子长梭形或线形，多隔膜，无色。

大豆基腐线孢丛赤壳菌 [*O. sojae* Hara] 子囊壳散生或群生，卵形或球形，直径 100～200 微米，壁拟薄壁组织状，红色，表面略粗糙，顶端有乳头状突起，开孔，孔径 10～15 微米；子囊棍棒形或披针形，68～88×11～13 微米，含孢子 8 个；子囊孢子长圆筒形或长纺锤形，有隔膜 1 个，稍向一方弯曲，无色平滑，30～52×3～4 微米。

寄生于大豆 [*Glycine max*]，引起基部腐烂，病部以上枯死，上生红色小点。

蚧虫线孢丛赤壳菌 [*O. coccicola* (Ell. et Ev.) Berl. et Vogl.] 子囊壳丛生于菌丝层上，卵形至亚球形，400～520×350～470 微米，深红褐色，壁上有瘤状突起；子囊圆筒形，250～315×19～22 微米；子囊孢子长棍棒形，有隔膜 15～25 个，127～194×6～8 微米。

寄生于柑桔 [*Citrus*] 树上的介壳虫上，很普通。

竹锈线孢丛赤壳菌 [*O. uredinicola* Teng] 子囊壳橙黄色，直径 200～250 微米；子囊 80～90×10 微米；子囊孢子细长有隔膜 7～9 个，大 50×3～3.5 微米（图 120:3）。

寄生于竹锈菌 [*Puccinia phyllostachydis* Kus.] 的夏孢子堆上。

球束菌属 [*Sphaerostilbe* Tulasne]（图 120:7—8）

子座有长柄，顶球形或立锥形，上生分生孢子；子囊壳生于子座柄基的周围，颜色鲜明，球形、亚球形或卵形；子囊圆筒形，含孢子 8 个；子囊孢子双细胞，椭圆形，无色。

蔓球束菌 [*S. repens* Berk. et Br.] 子囊壳深红色，直径达 500 微米；子囊孢子双细胞，淡褐色，19～21×8 微米。无性世代属于束梗孢 [*Stilbum*]，子实体高 2～8 毫米，直径 0.5～1 毫米，柄初呈粉红色，后变红褐色，有毛，头白色，球形；分生孢子单细胞，无色，9～22×6～10 微米。菌丝体形成红褐色或黑色扁平的根状菌索。

为害三叶胶 [*Hevea brasiliensis* Muell. et Arg.] 的根部，病株先期落叶，终至死亡；茶 [*Thea sinensis* L.] 和柑桔 [*Citrus*] 也可受害。

咖啡黄球束菌 [*S. flavida* Mass.] 寄生于咖啡 [*Coffea arabica* L.]。

美束菌属 [*Calostilbe* Sacc. et Syd.]

性状与球束菌属 [*Sphaerostilbe*] 同，但子囊孢子为褐色。

香蕉蔫萎美束菌 [*C. striispora* (Ell. et Ev.) Seaver = *Sphaerostilbe musarum* Ashby] 子囊壳散生或丛生，洋梨形，壁褐色，下部有毛，壁薄，850～1000×450～600 微米；子囊棍棒形，有长柄，250～300×20～24 微米，含孢子 8 个，无侧丝；子囊孢子双细胞，褐色，有膜，壁上有纵条纹，40～45×9.5～11.5 微米。无性世代为香蕉蔫萎小美束孢 [*Calostilbella calostilbe* Höhn.]，分生孢子无色，42～48×12～145 微米（Wardlaw）。

寄生于香蕉 [*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum* L.] 的根部，引起萎蔫。

肉座菌属 [*Hypocrea* Fr.]

子座肉质，垫状或盘状；子囊壳全埋于子座中；子囊孢子双细胞，成熟时分开为两个亚球形的细胞，无色、绿色或褐色。

红褐肉座菌 [*H. rufa* (Pers.) Fr.] 子座分散或丛生，亚球形至盘形，直径 1.5～7 毫米，表面红褐色，内部白色；子囊壳亚球形或长圆形，直径 150～190 微米；子囊60～80×4～6 微米；子囊孢子细胞无色，亚球形，直径 3～5 微米（图 120:9—10）。

生于木材或竹茎上，在国内较为常见。寄生于竹茎上的，还有竹脑纹肉座菌 [*H. ceretriformis* Berk.]。

甘蔗肉座菌 [*H. sacchari*] 寄生于甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.]。

多点菌属 [*Polystigma* de Candolle ex Chev.]

子座生于叶上，肉质，铺展型，红色或红褐色；子囊壳埋于子座中，壁薄，革质；子囊棍棒形，含孢子 8 个；子囊孢子椭圆形，单细胞，无色。

图 121 肉座菌科(三)

1—5. 杏疔菌 (*Polystigma deformans* Syd.): 1. 变形的受病杏叶，限于一旁枝或一顶枝; 2. 病叶的剖面，内有小孢子器和子囊壳的开始形成(下部); 3. 小孢子; 4. 子囊和子囊孢子; 5. 子囊孢子萌发。6. 李疔菌 [*P. rubrum* (Pers.) DC.] 成熟子囊壳的剖面。7—8. 金黄菌寄生菌 [*Hypomyces aurantius* (Pers.) Tul.]: 7. 子囊壳; 8. 子囊孢子(1—5. 周家炽; 6. Blackman et Welsford; 7—8. 邓)。

李疔菌 [*P. rubrum* (Pers.) DC.] 子座生于叶的组织内，桔红色；先形成雄器，产生性孢子；性孢子钩状，无隔膜，30～45×0.5～1 微米；子囊壳埋于子座内，亚球形；子囊棍棒形，78～87×10～12 微米；子囊孢子椭圆形或卵形，无色，10～13×4.5～6 微米(图 121:6)。

为害李 [*Prunus salicina* Lindl.]、洋李 [*P. domestica* L.] 和其他一些李属 [*Prunus* spp.] 植物，引起红点病。病叶背面发生桔红色圆斑，略肥厚，后在斑上产生黑点，早期落叶。

杏疔菌 [*P. deformans* Syd.] 子座生于叶内，扩散型，橙黄色，上生黑色圆点状雄器，163.8～352.8×239.4～378 微米；性孢子线形，弯曲，无色，单细胞，18.6～45.5×0.6～1.1 微米；子囊壳近球形，252～315×239.4～327.6 微米；子囊棍棒形，91～112×12.4～16.5 微米；子囊孢子无色，椭圆形，13～17×4～7 微米(图 121:1—5)。

寄生于杏 [*Prunus armeniaca* L.]，引起杏疔，新梢受害时叶片肥厚黄化，叶柄肥肿，节间缩短，上生多数黑色小点，秋季也不脱落，变为褐色。

稠李疔菌 [*P. cerasum* (Wahl.) Sacc.] 子座大达 1 厘米，黄色，后变褐红色；子囊 95～105×14 微米；子囊孢子 14×5～5.5 微米。

寄生于巴旦杏 [*Prunus amygdalus* Stokes] 和稠李 [*P. padus* L.]。

菌寄生菌属 [*Hypomyces* (Fr.) Tul.]

子座扩展型，棉絮状；子囊壳埋藏其中；子囊圆筒形，含孢子 8 个；子囊孢子梭形，双细胞，两端有突出的刺状物，无色。本属约有 30 个种。邓叔群[《中国的真菌》(63)161～162 页]报告了 7 个种，多数寄生于高等担子菌的子实体上，其中分布最广泛的有金黄菌寄生菌 [*H. aurantius* (Pers.) Tul.]，其次为金孢菌寄生菌 [*H. chrysospermus* Tul.]。

金黄菌寄生菌 [*H. aurantius* (Pers.) Tul.] 子座橙色；子囊壳群生，直径 200～250 微米；子囊 100～130×5～6 微米；子囊孢子梭形，成熟时表面有瘤状突起，两端有突出物，15～18×4～5 微米(图 121：7—8)。

寄生于多孔菌。

金孢菌寄生菌 [*H. chrysospermus* Tul.] 菌丝层柠檬黄色；子囊壳砖红色，群生，近球形，直径 190～240 微米；子囊圆筒形，72～105×5 微米；子囊孢子梭形，略弯曲，13～15×3～4.5 微米；有 1 个隔膜，分隔处缢束，两细胞大小不等，两端有角状突起。无性世代为黄瘤孢菌寄生菌 [*Sepedonium chrysospermum* Fr.]，下分生孢子球形，金黄色，有小瘤，直径 12～18 微米。

寄生于牛肝菌科[Boletaceae]。

拟肉座菌属 [*Hypocreopsis* Karst.]

子座肉质，有瘤状突起或呈铺展状；子囊壳埋于子座中；子囊孢子 8 个，椭圆形，双细胞，成熟时不分裂。

刚竹拟肉座菌 [*H. phyllostachydis* Miyake et Hara] 子座扩展至包围茎部，淡红色，内部白色，膜质，干燥时裂开；子囊壳卵形至亚球形，150～190×120～160 微米，埋于子座中；子囊圆筒形，65～70×5～5.5 微米；子囊孢子椭圆形，分隔处不缢束，8～10×3.5～4 微米。

寄生于竹茎上。

竹黄属 [*Shiraia* P. Henn.]

子座很大，粉红色，块茎状；子囊壳埋于子座内，喙不突出；子囊多含孢子 6 个；子囊孢子长纺锤形，壁砖状分隔，无色或在成熟时略呈褐色。

竹黄 [*S. bambusicola* P. Henn.] 子座肉质，以后变为软木质，粉红色，块茎状，不规则，1.5～3×1～2 厘米；子囊壳亚球形，埋于子座的边缘内，直径 480～580 微米；子囊圆筒形，280～340×22～25 微米，侧丝线状；子囊孢子常为 6 个，梭形，壁砖状分隔，无色，48～60×13～16 微米。无性世代生分生孢子器；分生孢子生于短柄上，蚕蛹状，壁砖状分隔，无色或淡褐色，比子囊孢子大（图 122）。

寄生于竹 [*Bambusa*, *Phyllostachys*] 的幼茎上，引起赤团子病，又称竹黄，是一种药材。

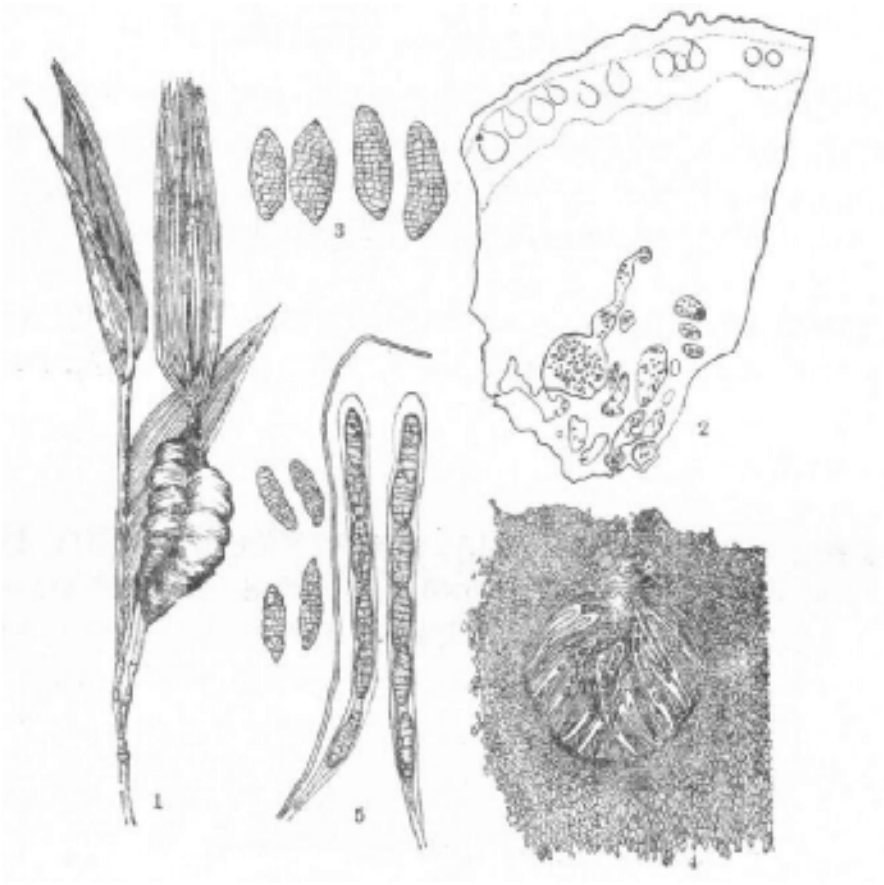


图 122 肉座菌科(四)

1—5. 竹黄 (*Shiraia bambusicola* P. Henn.)：1. 生在竹竿上的子实体；2. 子座的剖面；3. 成熟的分生孢子；4. 子囊壳的剖面；5. 子囊，侧丝和子囊孢子(戴)。

线孢盘菌目 [Ostropales]

子囊长圆柱形，顶部壁特厚，中有狭槽通于外；子囊孢子长线形，无色，有隔膜，常在分隔处断裂。只有一个线孢盘菌科 [Ostropaceae]（图 123），分属检索如下（根据 Bessey）：

1. 子囊果近似子囊盘 ……2
1. 子囊果近似子囊壳埋于基物中 ……5
2. 子囊果有柄；子实层外突……1. 柄线孢盘菌属 [*Vibrissea* Fr.]
2. 子囊果无柄 ……3
3. 子囊果生在表面……2. 无柄线孢盘菌属 [*Apostemidium* Karst.]
3. 子囊果生于基物内，以后露出……4
4. 侧丝不分枝或很少分枝……3. 埋盘线孢盘菌属 [*Stictis* Pers. ex Fr.]
4. 侧丝大量分枝形成囊层被……4. 囊被裂木菌属 [*Schizoxylon* Pers. ex Chev.]
5. 有立锥形的短喙……5. 线孢盘菌属 [*Ostropa* Fr.] (图 123:1)
5. 有直立或先横向以后转向上方的长喙……6. 长曲喙线孢盘菌属 [*Robergea* Desm.] (图 123: 2—3)

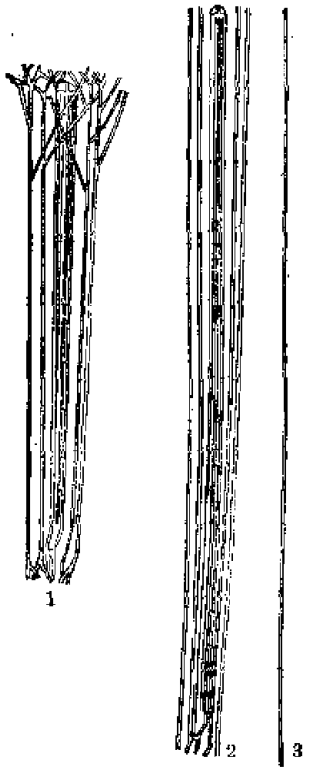


图 123 线孢盘菌科 (Ostropaceae)

1. 灰色线孢盘菌 (*Ostropa cinerea* Fr.) 的子囊和侧丝。 2—3. 长曲喙线孢盘菌 (*Robergea unica* Desm.)：2. 子囊和侧丝；3. 子囊孢子(Rehm)。

柔膜菌目 [Helotiales]

子囊顶部不特别厚或稍厚；子囊孢子圆形或长圆形，有隔膜或无隔膜，但不作线形，成熟时子囊壁顶胶化强力弹出。无性世代常不产生。腐生或寄生。

本目分科检索如下：

1. 子囊盘杯形或盘形 ……2
1. 子囊盘棍棒形或菌盖形……1. 地舌菌科 [Geoglossaceae] (240 页)

2．囊层基(hypothecium)和下部的组织拟薄壁组织状 ……3
2．囊层基和囊层被(epithecium)的组织大部分呈菌丝状 ……6
3．子囊盘生于基物的表面，或自基物内生出……4
3．子囊盘生在寄主组织内的子座中 …… 2．星裂盘菌科[Phacidiaceae] (241 页)
4．子囊盘典型的呈暗色，肉质，革质或软骨质，一般无柄或有短柄……
…… 3．皮盘菌科 [Dermateaceae] (244 页)
4．子囊盘有鲜明的色泽，或淡色……5
5．子囊盘生于木质基物上，平坦，盘形，肉质，有短柄；子囊和子囊孢子都很小，侧丝顶端膨大，子囊孢子无色，单细胞 …… 4．圆盘菌科 [Orbiliaceae] (250页)
5．子囊盘外部常有毛，有柄或无柄，柔软淡色，子囊孢子单细胞，无色，侧丝线形或披针形……
…… 5．明盘菌科 [Hyaloscyphaceae] (250 页)
6．子囊盘不从菌核或子座化的基物生出，而生在表面，柔软，肉质或革质，一般有柄，囊层被厚…
……6．柔膜菌科 [Helotiaceae] (251 页)
6．子囊盘从菌核或子座化的基物生出 …… 7．核盘菌科 [Sclerotiniaceae] (254 页)

地舌菌科 [Geoglossaceae]

子实体生于林下或阴坡的土上或枯枝落叶上，多数黑色或呈鲜色，棍棒形或菌盖形；子实层生于膨大部分的表面；子囊孢子椭圆形或长椭圆形以至线形，单细胞或多细胞，无色至褐色(图 124)。

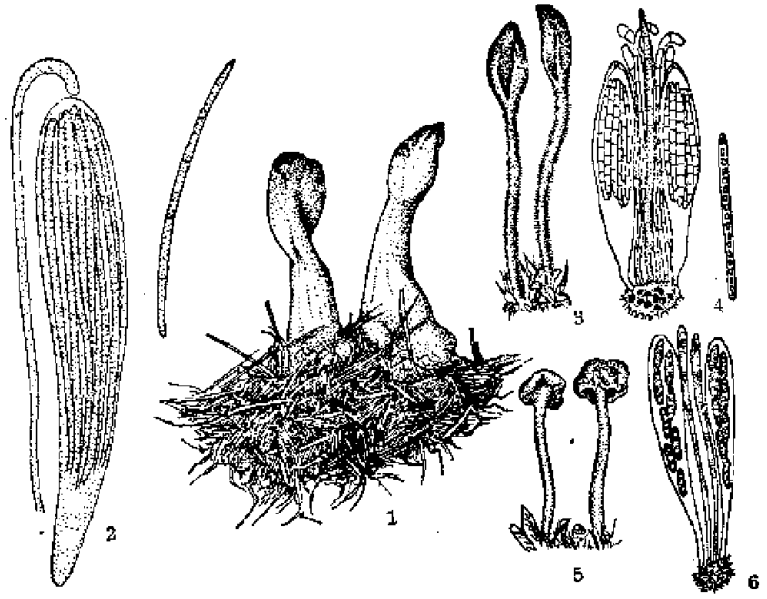


图 124 地舌菌科 (Geoglossaceae)

1—2．棒形地匙菌 [*Spathularia clavata* (Schaeff.) Sacc.]：1．有柄子囊果；2．子囊，侧丝和子囊孢子。3—4．毛地舌菌 (*Geoglossum hirsutum* Pers.)：3．有柄子囊果；4．子囊，侧丝，刚毛和子囊孢子。5—6．胶锤舌菌 (*Leotia gelatinosa* Hill)：5．有柄子囊果；6．子囊和侧丝 (1．依 Seaver 的照片重绘；2．Seaver；3—6．见 Курсанов et al.)。

本科分属检索表

1. 子实体棍棒形，汤匙形或扇形……2
1. 子实体锣锤形，柄不孕，不作黑色……8
2. 子实体棍棒形，生子囊部分呈扁凹形……3
2. 子实体汤匙形或扇形，生子囊部分沿柄的两侧下延…1. 地舌菌属 [Spathularia Fr.]（图 124:1—2）
3. 菌体鲜色 ……4
3. 菌体深色 ……5
4. 孢子小，单细胞……2. 头状地舌菌属 [*Mitrula* Fr.]
4. 孢子长椭圆形，3 至多个隔膜……3. 小舌菌属 [*Microglossum* Gill.]
5. 孢子长椭圆形，多隔膜，菌体黑色……4. 棒舌菌属 [*Corynetes* Hazsl.]
5. 孢子同前，菌体橄褐色或褐色……6
6. 子实层无刺或刚毛 ……7
6. 子实层有刺或刚毛 ……5. 毛舌菌属 [*Trichoglossum* Boud.]
7. 子实层胶粘状……6. 胶舌菌属 [*Gloeoglossum* Durand]
7. 子实层不显胶粘状……7. 地舌菌属 [*Geoglossum* Pers. ex Fr.]（图 124:3—4）
8. 孢子无色，椭圆梭形，3～5 个隔膜……8. 锤舌菌属 [*Leotia* Pers. ex Fr.]（图 124: 5—6）
8. 孢子无色，棍棒形至线条形，多隔膜……9. 团舌菌属 [*Cudonia* Fr.]

星裂盘菌科 [Phacidiaceae]

子座在寄主组织内形成；子囊盘生于其上，多数深色，炭质，成熟时裂开，囊盘被 (excipulum) 不发达；子囊棍棒形，子囊孢子长形或针形，单细胞或多细胞，无色或有色（图 125）。寄生于植物上。

本科分属检索表（根据 Nannfeldt 和 Bessey）

1. 子囊盘单生于子座中 ……2
1. 子囊盘数个，生于子座中……6
2. 子囊盘近球形，星裂状开口……3
2. 子囊盘长形，纵裂状开口……5
3. 子囊孢子椭圆形，单细胞……4
3. 子囊孢子针形，一至多细胞 ……1. 星裂圆盘菌属 [*Coccomyces* de Not.]
4. 侧丝不形成囊层被 ……2. 星裂盘菌属 [*Phacidium* Fr.]（241 页）
4. 侧丝形成囊层被 ……3. 星裂轮盘菌属 [*Trochila* Fr.]
5. 子囊孢子梭形或杆形，成熟时双细胞……4. 皮下盘菌属 [*Hypoderma* DC.]（242 页）
5. 子囊孢子线形，单细胞……5. 纵裂盘菌属 [*Lophodermium* Chev.]（243 页）
6. 子囊孢子椭圆形 ……6. 假痣斑盘菌属 [*Pseudorhytisma* Juel]
6. 子囊孢子针形……7. 痣斑盘菌属 [*Rhytisma* Fr.]（244 页）

星裂盘菌属 [*Phacidium* Fr.]（图 125:1—3）

子囊盘埋于子座中；子囊圆筒形，含孢子 8 个；子囊孢子卵形或椭圆形，单细胞无色；侧丝线形，不在子囊上方组成囊层被。无性世代产生分生孢子器；分生孢子有两种，小型的（性孢子）杆形，大型的近球形。

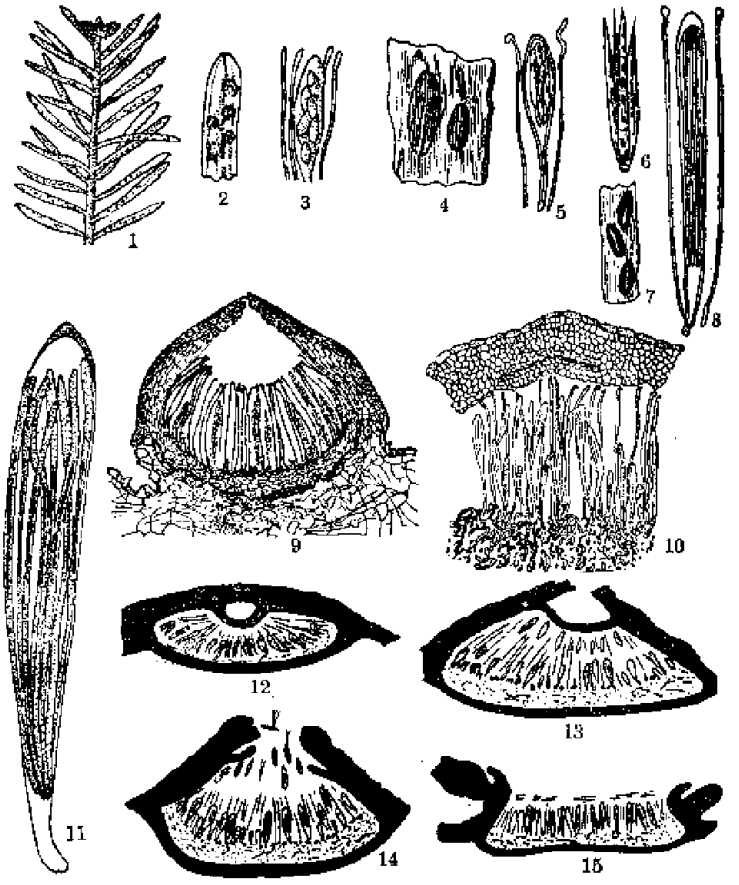


图 125　星裂盘菌科 (Phacidiaceae)

1—3. 冷杉星裂盘菌 (*Phacidium abietinum* Kze. et Schm.): 1. 寄主叶上的子囊果; 2. 病叶(放大); 3. 子囊和侧丝。4—5. 悬钩子皮下盘菌 (*Hypoderma rubi* Schröt.): 4. 外貌; 5. 子囊和侧丝。6—8. 松落叶纵裂盘菌 [*Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev.]: 6. 在寄主上的子囊果外貌; 7. 寄主叶上子囊果(放大); 8. 子囊和侧丝。9. 落叶松纵裂盘菌(*L. laricinum* Duby)子囊盘。10. 槭点痣斑盘菌(*Rhytisma punctatum* Fr.)子囊盘表层子座组织中的裂层。11—15. 槭痣斑盘菌 (*R. acerinum* Fr.): 11. 子囊; 12. 子囊果的剖面, 子囊盘上有一含胶质的腔; 13. 腔的上部已破裂; 14. 腔的下部破裂; 15. 子囊盘完全开裂 (1—8. 见 Курсанов et al.; 9. Wolf; 10. Bracher; 11—15. Jones)。

杂色星裂盘菌 [*P. discolor* Mont. et Sacc. = *Phacidiella discolor* (Mont. et Sacc.) Potebnia]　子囊盘褐黑色, 直径 2/3～1 毫米, 边缘破裂; 子囊 120～140×15～18 微米; 子囊孢子卵形, 无色, 17～22×8～10 微米。无性世代属于星裂盘孢 [*Phacidiopycnis*] 型, 大分生孢子卵形, 下端尖, 8～12×5～8 微米; 性孢子杆形, 无色, 4～5×1.5～2 微米。

寄生苹果 [*Malus pumila* Mill.], 引起幹癌或小枝的梢枯病, 病枝常呈条状脱皮。

皮下盘菌属 [*Hypoderma* DC.] (图 125:4—5)

子囊盘长圆形或椭圆形, 壁膜质, 有纵行的长裂口; 子囊孢子梭形至圆筒形, 单细胞, 成熟时变成双细胞。

普生皮下盘菌 [*H. commune* (Fr.) Duby] 子囊有长柄，65～75×10～12 微米；孢子长梭形，22～25×3～4 微米。生于草本植物的茎上。

杉皮下盘菌 [*H. cunninghamiae* (Keissl.) Teng] 子囊有短柄，90～125×17～19 微米；子囊孢子长圆形，18～25×4.5～5.5 微米。

寄生于杉木 [*Cunninghamia lanceolata* Hook.] 的球果上。

纵裂盘菌属 [*Lophodermium* Chev.] (图 125:6—9)

子囊盘椭圆形，黑色，膜质；子囊含孢子 8 个；子囊孢子线形，无分隔。

松落叶纵裂盘菌 [*L. pinastri* (Schrad.) Chev.] 子囊盘散生于寄主的表皮下，椭圆形，800～950×320～420 微米；子囊棍棒形，有短柄，100～140×10～14 微米；子囊孢子 80～140×1.5～2 微米；侧丝顶端膨大，达 2 微米。性孢子圆筒形，无分隔，6～8×0.5～1.0 微米(图 125:6—8)。

寄生于马尾松 [*Pinus massoniana* Lamb.]、赤松 [*P. densiflora* Sieb. et Zucc.] 等的叶上，引起落叶病，叶上先产生褐色斑，以后生黑色小点，落叶后形成较大的长圆形黑斑。

杉落叶纵裂盘菌 [*L. uncinatum* Darker] 子囊盘散生在寄主的角质层下，叶面较多，0.5～1.5×0.25～0.45 毫米；子囊棍棒形，有短柄，100～120×13～15 微米；子囊孢子 45～62×1.6 微米；侧丝顶端卷曲。

寄生于杉 [*Cunninghamia lanceolata* Hk.] 叶上。

云杉落叶纵裂盘菌 [*L. macrosporum* (Hartig) Rehm] 子囊 100×15～21 微米；子囊孢子 75×1.5 微米。

寄生于云杉 [*Picea asperata* Mast.]。

冷杉落叶纵裂盘菌 [*L. nervisequum* (DC.) Rehm] 子囊盘 1～1.5×0.3～0.5 毫米；子囊 70～100×15～20 微米；子囊孢子 50～60×2～2.5 微米。

寄生于冷杉 [*Abies faberi* Craib]。

桧柏落叶纵裂盘菌 [*L. juniperinum* (Fr.) Rehm] 子囊盘 0.5～1×0.3～0.5 毫米；子囊 70～90×9～12 微米。

寄生于桧柏 [*Juniperus chinensis* L.]。

杜鹃花纵裂盘菌 [*L. vagulum* Wils. et Robertson] 子囊盘生于大形的叶斑内，为黑色小点；子囊孢子大 32～44×1 微米。

寄生于杜鹃花 [*Rhododendron simsii* Planch.]。

蔷薇科纵裂盘菌 [*L. hysterioides* (Pers.) Rehm] 子囊盘 1×0.5 毫米；子囊 80～100

×9～10 微米；子囊孢子 60～70×1.5 微米。

寄生于蔷薇 [*Rosa multiflora* Thunb.]。

苇纵裂盘菌 [*L. arundinaceum* (Schrad.) Rehm] 子囊盘 0.5～2×0.25～0.5 毫米；子囊 75～120×9～12 微米；子囊孢子直径 1.5～2 微米。

寄生于芦苇 [*Phragmites communis* Trin.]。

痣斑盘菌属 [*Rhytisma* Fr.]

子囊盘生在黑色菌核状的子座上，以不规则的唇状裂片开口；子囊含孢子 8 个；子囊孢子线形，两头尖，多单细胞，无色；侧丝线形。

槭痣斑盘菌 [*R. acerinum* Fr.] 子囊盘以辐射状排列于子座上，在越冬后形成，直径 1～2 毫米；子囊 120～130×9～10 微米；子囊孢子 60～80×1.5～3 微米 (图 125：11—15)。性孢子世代为槭漆斑菌 [*Melasmia acerina* Lév.]，杆状，无色，不萌发。

寄生于槭属 [*Acer* L.] 的叶片上。

槭点痣斑盘菌 [*R. punctatum* Fr.] 子囊盘 0.5～1.5 毫米；子囊 70～80×9～10 微米；子囊孢子 30～36×1.5～2 微米 (图 125:10)。性孢子世代为槭叶黑痣菌 [*Melasmia punctata* Sacc. et Roum.]。

寄生于槭属 [*Acer* L.] 的叶片上。

柳痣斑盘菌 [*R. salicinum* (Pers.) Rehm] 子囊盘直径达 2 毫米；子囊 120～150×10～15 微米；子囊孢子 60～90×1.5～3 微米。性孢子世代为柳叶黑痣菌 [*Melasmia salicina* Lév.]。寄生于柳属植物。

皮盘菌科 [Dermateaceae]

子囊盘表生或从基物内产生，肉质、革质或软骨质，有柄或无柄，多数呈暗色；子囊棍棒形，侧丝顶端膨大在子囊顶上形成囊层被；子囊孢子长形或针形，一般无色，有或无隔膜 (图 126—127)。无性世代属于柱孢霉 [*Cylindrosporium*]，盘长孢 [*Gloeosporium*]，盘单隔孢 [*Marssonina*]，虫形孢 [*Entomosporium*]，半裂壳孢 [*Sporonema*] 或长隔孢霉 [*Ramularia*]。腐生或寄生。

本科分属检索表

1. 子囊盘先生于基物内，以后暴露；如为表生的则不寄生于植物上……2
1. 子囊盘表生；无性世代的寄生性强……8
2. 子囊盘软骨质或革质……3
2. 子囊盘蜡质或肉质……5
3. 子囊盘生于子座上，子座革质或软骨质……4
3. 子囊盘生于寄主组织内，早期暴露；子囊大，侧丝粗，顶端膨大，且相胶合…1. 小盘菌属 [*Pezicula* Tul.]
4. 子囊含孢子 8 个；子囊孢子单细胞以后多细胞…2. 皮盘菌属 [*Dermatea* Fr. = *Dermea* Fr.] (245 页)

4. 子囊孢子在子囊内芽成多数孢子……3. 芽孢盘菌属 [*Tympanis* Tode ex Fr.]
5. 子囊小；子囊孢子椭圆形，无色；侧丝细，顶端分枝……4. 小囊肉盘菌属 [*Discohainesia* Nannf.]
5. 子囊大；子囊孢子无色，一至多细胞；子囊盘表面常有毛……6
6. 子囊盘表生；子囊孢子 1～2 细胞……5. 软盘菌属[*Mollisia* (Fr.) Karst.] (246 页)
6. 子囊盘埋于寄主组织内，以后暴露……7
7. 子囊盘有暗色而分隔的毛……6. 暗毛皮盘菌属 [*Pirottaea* Sacc.]
7. 子囊盘无深色的毛……7. 硬座盘菌属 [*Pyrenopeziza* Fuckel]
8. 子囊盘生于寄主的死枝叶上；囊盘被不发达……9
8. 子囊盘在活的寄主组织或越冬的寄主组织上形成，肉质，柔软；子囊孢子单细胞。无性世代属于半裂壳孢 [*Sporonema*] 或长隔孢霉 [*Ramularia*]，或不产生……8. 假盘菌属 [*Pseudopeziza* Fuckel] (247 页)
9. 子囊盘扁球形；无性世代为柱孢霉 [*Cylindrosporium*]……9. 希氏盘菌属 [*Higginsia* Nannf.] (247 页)
9. 子囊盘倒立锥形……10
10. 子囊孢子单细胞；无性世代为盘长孢 [*Gloeosporium*]……10. 偏盘菌属 [*Drepanopeziza* (Kleb.) Höhn.] (248 页)
10. 子囊孢子双细胞；无性世代为盘单隔孢 [*Marssonina*] 或虫形孢 [*Entomosporium*]……11. 双胞被盘菌属 [*Diplocarpon* Wolf] (248 页)

皮盘菌属 [*Dermatea* Fr. = *Dermea* Fr.]

子囊盘从一小子座生出，革质，黑色或褐色，子囊壁厚，有孢子 4 或 8 个；子囊孢子 3～5 个隔膜，无色或带褐色；侧丝有分隔，褐色。

李属梢枯皮盘菌 [*D. prunastri* (Pers.) Fr. = *Cenangium prunastri* (Pers.) Fr.] 子囊盘从表皮下的褐色或墨绿色的子座生出，直径 1～2 毫米，盘状；子囊 70～80×12 微米，子囊孢子 12～15×4～4.5 微米。无性世代为李属梢枯丝球壳霉 [*Sphaeronema spurium* (Fr.) Sacc.]，形成分生孢子器；分生孢子无色，20～30×3～5 微米。

寄生于李 [*Prunus salicina* Lindl.]、稠李 [*P. padus* L.]，导致枝梢枯萎。

樱桃梢枯皮盘菌 [*D. cerasi* (Pers.) de Not.] 子囊盘从黄褐色或红褐色的子座生出，直径 2～4 毫米；子囊 90～100×10 微米；子囊孢子 12～25×3～7.5 微米(图 126:1—3)。无性世代为樱桃梢枯集壳线孢 [*Micropera cerasi* Bonorden]，分生孢子 40～55×3 微米。

寄生于樱桃 [*P. pseudocerasus* Lindl.]。

桑皮盘菌 [*D. morí* Peck] 子囊盘直径 1～2 毫米，黑色；子囊大 80～90×20～25 微米；子囊孢子椭圆形或草履形，20～30×8～10 微米；侧丝形成囊层被。

寄生于桑 [*Morus alba* L.] 枝上。

桦树皮盘菌 [*D. molliuscula* (Schw.) Cash] 子囊盘从皮层生出，深褐或墨绿色，直径 0.5～3 毫米；子囊 90～110×11～14 微米；子囊孢子 1～3 隔膜，无色，20～23×4～7 微米；侧丝线形，顶部分枝，愈合成囊层被。

寄生于桦树 [*Betula* L.] 上。

图 126 皮盘菌科 (Dermateaceae) (一)

1—3. 樱桃梢枯皮盘菌 [*Dermatea cerasi* (Pers.) de Not.]: 1. 外貌; 2. 子实体的剖面; 3. 子囊和侧丝。 4—5. 软盘菌 [*Mollisia benesuada* (Tul.) Phill.]: 4. 外貌; 5. 子实体的一部分。6—8. 樱桃叶穿孔盘菌 [*Higginsia hiemalis* (Higgins) Nannf.]: 6. 子囊和分枝的侧丝; 7. 成熟的子囊孢子; 8. 分生孢子梗和分生孢子。 9. 醋栗偏盘菌 [*Drepanopeziza ribis* (Kleb.) Höhn.] 从醋栗叶生出的子囊盘的剖面 (1—5. 见 Курсанов et al.; 6—8. Higgins; 9. Klebahn)。

软盘菌属 [*Mollisia* (Fr.) Karst.] (图 126:4—5)

子囊盘小, 无柄, 先呈球形, 以后展开; 子囊圆筒形至棍棒形; 子囊孢子椭圆形至梭形, 无隔膜, 无色; 侧丝线形。

松软盘菌 [*M. pinicola* Rehm] 子囊盘直径为 200～300 微米; 子囊 60～70×7～9 微米; 子囊孢子 9～12×2.5～3 微米。

寄生于松树 [*Pinus*] 上。

桦软盘菌 [*M.betulicola* (Fuck.) Rehm] 子囊盘直径 200～400 微米; 子囊 50～60×9～10 微米; 子囊孢子 9～12×3 微米。

寄生于桦树 [*Betula*] 上。

桤叶软盘菌 [*M. foliicola* Karst.] 子囊盘直径 100～200 微米; 子囊 36～40×4～6 微米; 子囊孢子 6～10×1.5～2 微米。

寄生于桤木 [*Alnus cremastogyne* Burk.] 上。

栎软盘菌 [*M. rabenhorstii* (Auerswald) Rehm] 子囊盘直径 200～500 微米；子囊 27～35×5～6 微米；子囊孢子 6～9×1.5～2 微米。

寄生于栎树 [*Quercus*] 上。

假盘菌属 [*Pseudopeziza* Fuckel]

子囊盘小，生在表皮下，以后破表皮而出；色浅；子囊含孢子 8 个；子囊孢子无色，单细胞；侧丝粗大，无色。寄生于叶片上。

三叶草褐斑假盘菌 [*P. trifolii* (Fr.) Fuckel] 子囊盘生于枯斑中，以叶面为主，黄色或褐色，直径 300～500 微米；子囊 60～80×10～14 微米。无性世代为枝梗边裂壳属 [*Sporonema*]，分生孢子器盘形，淡褐色；分生孢子长卵形，直径约 5 微米。

寄生于三叶草 [*Trifolium* L.]，引起叶斑，斑点大 0.5～1.0 毫米，大的可达 3 毫米，褐色。

苜蓿褐斑假盘菌 [*P. medicaginis* (Lib.) Sacc.] 子囊盘从寄主表皮下的子座中生出，单生或丛生，破表皮外露，色淡，直径 500～1000 微米；子囊棍棒形，75～80×10 微米；侧丝多，无隔膜，比子囊稍长；子囊孢子无色，卵形至长圆形，单细胞，8～14×4～6 微米。

侵害苜蓿 [*Medicago sativa* L.]，引起褐色叶斑，斑上产生深褐色或黑色突起的小点，即子囊盘；茎上斑点多椭圆形，病重时可引起提前落叶。

苜蓿橙斑假盘菌 [*P. jonesii* Nannf. = *Pyrenopeziza medicaginis* Fuck.] 子囊盘从枯死的叶片上生出，褐色，直径 200～400 微米；子囊 60～70×9～10 微米，侧丝多，无隔膜；子囊孢子卵形，无色，无隔膜，8～10×5 微米。无性世代生分生孢子器，在表皮下形成，以后外露；分生孢子圆筒形。

只寄生于苜蓿 [*Medicago sativa* L.]，叶斑初黄色，沿叶脉扩大，变为橙色，边缘仍作黄色，中心后生橙色或褐色小点。分生孢子器多生于叶面；子囊盘则多生于叶背，以落叶上为多。

葡萄叶斑假盘菌 [*P. tracheiphila* Müller-Thurgau] 子囊盘半球形；直径 0.2～0.4 毫米；子囊棍棒形，100～140×22 微米；子囊孢子卵形至肾脏形，无色，无隔膜，18～22×9～11 微米。

寄生于葡萄 [*Vitis vinifera* L.]，引起叶斑。

希氏盘菌属 [*Higginsia* Nannf.]

子囊盘小；子囊棍棒形，含孢子 8 个；子囊孢子长形，单细胞，或有隔膜，无色。无性世代属于柱孢霉 [*Cylindrosporium*]。

樱桃叶穿孔盘菌 [*H. hiemalis* (Higgins) Nannf. = *Coccomyces hiemalis* Higg.] 子囊盘生于脱落的病斑上，有黑色革质的囊盘被和较薄的囊层基；子囊短棍棒形，70～95×

11～14 微米，子囊孢子单细胞或 2～3 细胞，无色，33～50×3.5～4.5 微米。无性世代为樱桃叶穿孔柱孢霉 [*Cylindrosporium hiemalis* Higgins]，生分生孢子盘；分生孢子镰刀形，无色，单细胞或 2～3 细胞，45～75×2.5～4.5 微米；性孢子单胞，无色，4～5×1.5～2 微米（图 126: 6—8）。

寄生于樱桃 [*Prunus pseudocerasus* Lindl.] 上，引起叶斑，斑褐色，以后病部脱落，形成穿孔。

李叶穿孔盘菌 [*H. prunophorae* (Higg.) Nannf.] 寄生于洋李 [*Prunus domestica* L.]、布拉斯李 [*P. institia* L.]、黑刺李 [*P. spinosa* L.] 和美洲李 [*P. americana* Marsh.] 等，引起叶斑和穿孔。

栗叶穿孔盘菌 [*H. dentatus* Kze. et Schm.] 子囊盘黄色，直径达 0.5 毫米；子囊棍棒形，65～90×7～8.5 微米；子囊孢子 40～50×1.5～2 微米；侧丝细长棍棒形。

寄生于栗 [*Castanea bungeana* Bl.] 和栎 [*Quercus* L.]。

偏盘菌属 [*Drepanopeziza* (Kleb.)Höhn.]

与假盘菌属 [*Pseudopeziza*] 相似，但子囊盘生在已死的寄主组织上，囊盘被不发达；子囊孢子单细胞。无性世代属于盘长孢 [*Gloeosporium*]。

醋栗偏盘菌 [*D. ribis* (Kleb.) Höhn. = *Pseudopeziza ribis* Kleb.] 子囊盘在脱落的病叶上越冬后形成，盘形，肉质，有短柄，直径 150～230 微米；子囊棍棒形，80～110×18～20 微米；子囊孢子无色，卵形，12～17×7～8 微米；侧丝单枝或分枝，顶端略粗，偶尔有隔膜（图 126:9）。无性世代为醋栗盘长孢 [*Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. et Desm.]，分生孢子 12～24×5～9 微米。

寄生于茶藨子 [*Ribes pauciflorum* Turez.]，引起叶斑。

双胞被盘菌属 [*Diplocarpon* Wolf]

子囊盘有盾状盖，以后脱落；子囊圆筒形至亚棍棒形，含孢子 8 个；子囊孢子长形，双细胞，无色；侧丝不分枝。

蔷薇黑斑被盘菌 [*D. rosae* Wolf] 子囊盘生于越冬病叶的上表面，球形至盘形，深褐色，直径 100～230 微米，裂口辐射状；子囊圆筒形，70～80×15 微米；子囊孢子长椭圆形，有 1 个隔膜，两细胞大小不等，无色，20～25×5～6 微米。无性世代为蔷薇黑斑射线孢 [*Actinonema rosae* (Lib.) Fr.]，在角质层下生分生孢子盘；分生孢子双细胞，分隔处缢束，直或微弯，无色，18～25×5～6 微米。

寄生于蔷薇 [*Rosa multiflora* Thunb.]、月季 [*R. chinensis* Jacq.] 等，主要为害叶片，引起黑斑病；间也为害幼枝和花梗，病斑黑色，以后在角质层下形成小黑点。在病斑形成的初期可看到在角质层下形成的菌丝线，辐射状；病重时能引起落叶。

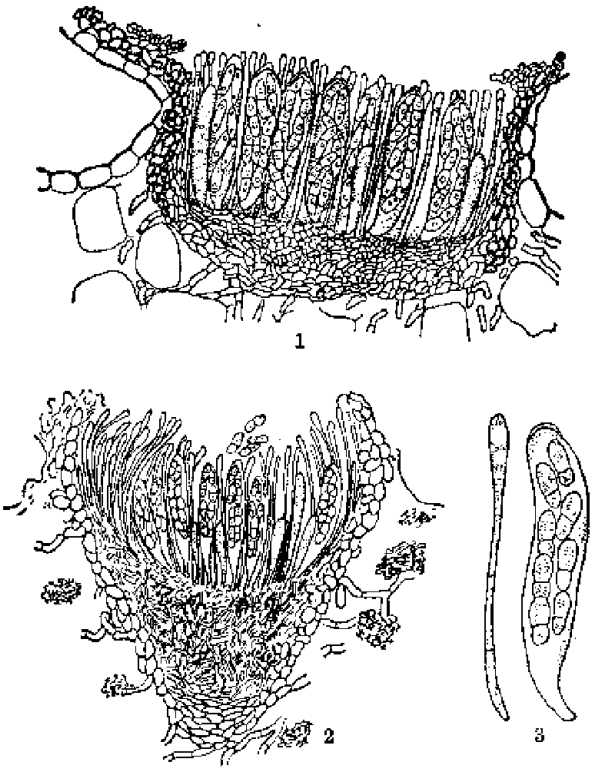


图 127 皮盘菌科(二)

1. 草莓叶烧被盘菌[*Diplocarpon earlianum* (Ell. et Ev.) Wolf] 子囊盘的纵剖面。
2—3. 仁果红斑被盘菌 [*D. soraueri* (Kleb.) Nannf.]: 2. 子囊盘的剖面; 3. 子囊和侧丝 (1. Wolf et Wolf; 2—3. Klebahn.)。

仁果红斑被盘菌 [*D. soraueri* (Kleb.)Nannf. = *Fabraea maculata* (Lév.) Atk.] 子囊盘在越冬的病叶上形成,破表皮而出,椭圆形;子囊孢子双细胞,无色(图 127:2—3)。无性世代为仁果红斑虫形孢 [*Entomosporium maculatum* Lév.],分生孢子盘黑色,分生孢子有柄,无色,19～25×6～12 微米,由 4 个细胞排成十字形,两侧细胞较小,联接在中间的分隔上,顶细胞和两侧细胞上都生有长毛一根。

寄生于梨 [*Pyrus*]、榲桲 [*Cydonia oblonga* Mill.]、山楂 [*Crataegus pinnatifida* Bge.]、枇杷 [*Eriobotrya japonica* Lindl.]、栒子 [*Cotoneaster multiflora* Bge.] 等,叶斑红色,边缘褐色;也能为害幼茎或在果上引起斑点、畸形或裂果。

草莓叶烧被盘菌 [*D. earlianum* (Ell. et Ev.) Wolf = *Fabraea fragariae* Kleb.] 子实体盘形,深褐色,内生,以后外露,直径达 500 微米;子实层黄色至褐色;子囊 55～70×15～20 微米;子囊孢子圆筒形,无色,单细胞或多细胞,18～26×4～6 微米 (图 127:1)。无性世代为草莓叶烧盘单隔孢 [*Marssonina fragariae* (Sacc.) Kleb.],分生孢子无色,微弯,双细胞,两细胞大小不等,24～30×5～8 微米。

寄生于草莓 [*Fragaria*],引起叶烧病,病斑深紫色或褐色,互相融合时使叶焦枯,以后上生黑色小突起。

图 128 网座菌科 (Cyttariaceae)
假桦网座菌 (*Cyttaria gunnii* Berk.): 1. 生在假山毛榉 (*Nothofagus cunninghami*)上的子囊果; 2. 一丛子囊果; 3. 子囊果的剖面; 4. 子囊(1—2. Berkeley; 3—4. Fischer)。

近似皮盘菌科 [Dermateaceae] 和盘菌 [Pezizales] 而分类地位尚未肯定的网座菌科 [Cyttariaceae] (图 128),有一个网座菌属[*Cyttaria* Berk.],它的子囊果圆形,蛋黄色,肉质,表面除基部不孕外,密生子囊盘。寄生于假山毛榉 [*Nothofagus*] 上,生于南美洲和澳洲,当地人采作食物。

圆盘菌科 [Orbiliaceae]

子囊盘生于基物表面,有短柄,肉质,色泽多样:无色、淡黄、淡红以至暗色;囊盘被薄;子囊圆筒形;子囊孢子单细胞,无色;侧丝线形,顶端略膨大,无色或淡褐色。分属检索如下:

1. 侧丝无色 ……2
1. 侧丝和囊盘被暗色……1. 褐圆盘菌属 [*Patinella* Sacc.]
2. 侧丝顶端圆形 ……2. 圆盘菌属 [*Orbilia* Fr.]
2. 侧丝线形……3. 明被圆盘菌属 [*Hyalina* Boud.]

明盘菌科 [Hyaloscyphaceae]

子囊盘一般生于基物的表面,有柄或无柄,肉质,外部常有毛。子囊棍棒形,侧丝线形或披针形;子囊孢子长形或针形,无色,隔膜有或无。腐生。分属检索如下:

1. 子囊盘较大,表生;囊盘被由多数细胞层组成,外盖以有隔膜而粗糙的长毛;侧丝常较子囊为长,刺针状,间有丝状的 ……长毛大明盘菌族 [Lachneae]……2
1. 子囊盘小或很小,无柄;囊盘被由短长方形的细胞组成;外表和边缘有各种式样的毛;子囊小;子囊孢子小,单细胞,间或双细胞,短椭圆形;侧丝线形……明盘菌族 [Hyaloscypheae]……3

1. 子囊盘外表有毛，生在菌丝层上……丝座盘菌族 [Arachnopezizae]……11
2. 外缘的毛结合成为长而尖的齿状体，长度超过直径，有柄……
……1. 齿毛明盘菌属 [*Lachnaster* Höhn.]
2. 外缘无齿状结构，或短而钝头……2. 毛钉菌属 [*Dasyscypha* Fuckel]
3. 外缘的毛结合形成长齿……3. 小星盘菌属 [*Pezizellaster* Höhn.]
3. 外缘无齿状结构，或短而钝头……4
4. 囊盘被无毛，边缘细胞生有丝状物……4. 亚软盘菌属 [*Mollisina* Höhn.]
4. 囊盘被上有毛……5
5. 毛单细胞……6
5. 毛多细胞……8
6. 毛壁薄，顶端细长，尖头……5. 明盘菌属 [*Hyaloscypha* Boud.]
6. 毛壁厚……7
7. 毛顶端弯曲作钩状……6. 小钩毛盘菌属 [*Unguiculella* Höhn.]
7. 毛反光性强，顶端不弯曲……9
8. 毛壁极厚，只在基部有空腔，圆筒形，顶尖或钝头……7. 厚壁毛盘菌属 [*Unguicularia* Höhn.]
8. 毛长，壁厚，空腔细，贯穿毛的中心……8. 明毛盘菌属 [Hyalotricha Dennis]
9. 毛很长，头尖，外壁厚，隔膜薄……9. 长毛明盘菌属 [*Hyalopeziza* Fuckel]
9. 毛较短……10
10. 毛顶端膨大，薄壁，粗糙，向上弯曲度强……10. 薄壁弯毛盘菌属 [*Cistella* Quél.]
10. 毛圆筒形，顶钝圆，不向上弯曲；子囊盘褐色，有柄……
……11. 微明孢盘菌属 [*Microscypha* H. et P. Sydow]
11. 囊盘被浅色……12
11. 囊盘被橄榄色……13
12. 孢子双细胞，毛无色，线状……12. 丝座明毛盘菌属 [*Arachnoscypha* Boud.]
12. 孢子 4～8 细胞，毛有色，顶尖……13. 丝座盘菌属 [*Arachnopeziza* Fuckel]
13. 孢子单细胞，毛细长，无色……14. 长毛盘菌属 [*Eriopeziza* (Sacc.) Rehm]
13. 孢子多细胞，毛螺旋状卷曲，橄褐色……15. 卷毛盘菌属 [*Tapesina* Lambotte]

柔膜菌科 [Helotiaceae]

子囊盘大多表生，碟形或杯形，肉质，软骨质或革质，中等大小，常有长柄，淡色，偶尔无柄或暗色；囊盘被厚；子囊棍棒形；子囊孢子长形，无色或暗色，有隔膜或无隔膜(图 129)。腐生或寄生。分属检索如下：

1. 子囊盘表生……2
1. 子囊盘先生于基物内，次后暴露，表面淡色……1. 内生盘菌属 [*Cenangium* Fr.] (252 页)
2. 子囊盘暗色，潮湿时胶化……2. 暗胶盘菌属 [*Phaeobulgaria* Seaver]
2. 子囊盘淡色，不胶化……3
3. 子囊盘无毛……4
3. 子囊盘有毛……7
4. 子囊孢子单细胞……5
4. 子囊孢子多细胞……3. 紫胶盘菌属 [*Coryne* Nees ex Tul.]
5. 子囊盘绿色，从绿色的基物上生出……4. 绿盘菌属 [*Chlorosplenium* Fr.] (253 页)

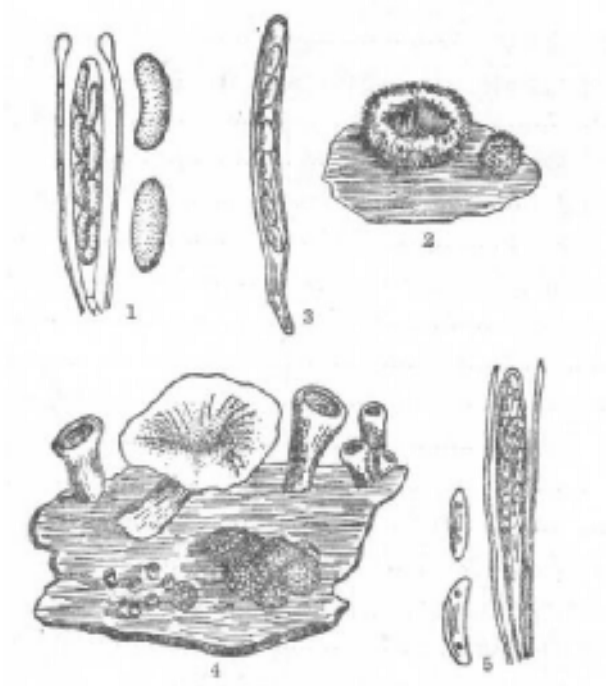


图 **129** 柔膜菌科 (Helotiaceae)

1. 杨枝枯内生盘菌 [*Cenangium populneum* (Pers.) Rehm]的子囊，侧丝和子囊孢子。
2—3. 落叶松癌肿菌 [*Trichoscyphella willkommii* (Hart.) Nannf.]: 2. 外貌; 3. 子囊。
4—5. 铜绿盘菌 [*Chlorosplenium aeruginosum* (Oeder) de Not.]: 4. 外貌; 5. 子囊，侧丝和子囊孢子(1. Rehm; 2—5. 见 Курсанов et al.)。

5. 子囊盘不作绿色，侧丝线形……6
6. 子囊孔遇碘呈蓝色 ……5. 柔膜菌属 [*Helotium* Fr.]
6. 子囊孔遇碘不呈蓝色……6. 单胞光盘菌属[*Phialea* (Fr.) Gill.] (253 页)
7. 子囊孢子圆形 ……7. 小毛盘菌属[*Lachnellula* Karst.]
7. 子囊孢子椭圆形或梭形，侧丝线形，子囊盘有柄……8. 白毛盘菌属 [*Trichoscyphella* Nannf.] (253 页)

内生盘菌属 [*Cenangium* Fr.]

子囊盘先生于表皮下，以后暴露，无柄，外表淡色，里面深色；子囊棍棒形；子囊孢子椭圆形；侧丝有色。

针叶树枝枯内生盘菌 [*C. ferruginosum* Fr. = *C. abietis* (Pers.) Duby] 子囊盘直径 1～3 毫米；子囊 100～120×12～18 微米；子囊孢子 10～12×6～8 微米。无性世代为针叶树歧裂壳菌 [*Dothichiza ferruginosa* Sacc.]，产生分生孢子器；分生孢子卵形，单胞无色，8×4 微米。

寄生于松 [*Pinus*]、落叶松 [*Larix gmelini* (Rupr.) Ledeb. ex Gord.]、冷松 [*Abies faberi* Craib] 等，引起枝枯。

杨枝枯内生盘菌 [*C. populneum* (Pers.) Rehm] 子囊盘革质，黑色，直径约 5 毫米；子囊 75～90×8～9 微米；子囊孢子长圆形，无色，11～16×3～4 微米(图 129:1)。无性世代为

杨枝枯歧裂壳菌 [*Dothichiza populea* Sacc. et Briard]，分生孢子卵形，无色，10～13×7.5～10 微米。

寄生于杨属 [*Populus* L.] 植物。

绿盘菌属 [*Chlorosplenium* Fr.]

子囊盘有柄，绿色；子囊圆筒形至棍棒形；子囊孢子圆筒形至梭形，无色，无隔膜，侧丝线形。

铜绿盘菌 [*C. aeruginosum* (Oed.) de Not.] 子囊盘 0.5～3 毫米，柄长 0.5～1 毫米；子囊 60～90×6.5～7 微米，子囊孢子 10～14×2.5～3.5 微米(图 129:4—5)。

寄生于木材上，使变绿色，这种木材坚固美观。

小孢铜绿盘菌 [*C. aeruginascens* (Nyl.) Karst.] 子囊盘 1～7 毫米；子囊 50～65×3.5～4.5 微米；子囊孢子 6～8×1.5 微米。

寄生于木材上，使变绿色，坚固美观。

单胞光盘菌属 [*Phialea* (Fr.) Gillet]

子囊盘有柄，表面和柄由长而平行排列的菌丝组成，褐色；子囊圆筒形至棍棒形，含孢子 8 个；子囊孢子椭圆形，单细胞，无色；侧丝线形。

黑麦盲种光盘菌 [*P. temulenta* Prill. et Delacr. = *Sclerotinia temulenta* Prill. et Delacr., *P. mucosa* Gray] 子囊盘杯形，逐渐展开，直径 1～35 毫米，柄长 1～8 毫米，褐色；子囊 66～116×3.3～7 微米；子囊孢子椭圆形，两端尖，平滑，无色，7.6～12×3～6 微米；侧丝线形。无性世代为黑麦盲种内孢霉 [*Endoconidium temulentum* Prill. et Delacr.]，大分生孢子圆筒形或微弯，单细胞，无色，11～21×3.3～6 微米，形成粉红色的胶状团；小分生孢子内生，成串形成，球形，单胞无色，4×3 微米；

寄生于黑麦 [*Secale cereale* L.]，侵入种子使不能发芽。受病种子在潮湿时表面产生胶状的大分生孢子团，病种子播入土内，在寄主开花结子时产生子囊盘。

白毛盘菌属 [*Trichoscyphella* Nannf.]

子囊盘浅色，肉质，有长短不同的柄，囊盘被内层由薄壁菌丝组成，外层由厚壁软骨状的菌丝组成，并从此产生长而屈曲的毛；子囊棍棒形，顶孔遇碘呈蓝色；子囊孢子椭圆形，单细胞，无色；侧丝线形，无色，较子囊为长。

落叶松癌肿菌 [*T. willkommii* (Hartig) Nannfeldt = *Dasyscypha willkommii* (Hartig) Rehm] 子囊盘杯形至盘形，直径 3～6 毫米，有短柄，内表面橙色，外表面白色，上丛生白毛；毛壁薄，有隔膜，圆筒形，上有颗粒；子囊 126～133×9～14 微米，含孢子 8 个；子囊孢子无色，无隔膜，长椭圆形或梭形，16～28×6～9 微米；侧丝线形，较子囊长，直径 1～3 微米；性孢子生于子座内的多腔雄器内，2～8×1～2 微米(图 129:2—3)。

寄生于落叶松 [*Larix gmelini* (Rupr.) Ledeb. ex Gord.]，病菌从伤口、冻伤或枯死的侧枝侵入，为害皮层，产生幹癌或并有流胶；如深入形成层也可侵害髓腺和管胞，并使木材呈红褐色，病重时可使全株死亡；为害的另一种方式是引起枝枯。

杯形白毛盘菌 [*T. calycina* (Schum. ex Fr.) Nannf.] 常与落叶松癌肿病菌相混。它的子囊盘直径约 2 毫米；子囊 45～60×5～6 微米，子囊孢子 6～11×2～2.5 微米；侧丝常分枝。是一种腐生菌。

松白毛盘菌 [*T. pini* (Brun.)] 子囊盘褐色，直径 2～4 毫米；子实层橙色；子囊 88～123×7～12 微米；子囊孢子 12～22×4～7 微米。

寄生于松 [*Pinus* L.]。

针叶树白毛盘菌 [*T. ellisiana* Rehm] 子囊盘浅橙黄色到桔红色，直径 0.5～2 毫米；子囊 54～72×5.5～7 微米；子囊孢子单胞无色，梭形，16.0～27.9×1.4～2.9 微米；侧丝线形，有隔膜；雄器单腔或多腔，从子座生出；子座黄绿色，直径 106～132 微米；性孢子梭形，5.0～5.8×0.9～1.2 微米。

寄生于落叶松、松、云杉 [*Picea* Dietr.]、黄杉 [*Pseudotsuga* Carr.] 诸属的针叶树。

核盘菌科 [Sclerotiniaceae]

子囊盘从菌核或子座化的基物生出，肉质，有柄，杯形或盘形；子囊一般含孢子 4～8 个；子囊孢子椭圆形，单细胞，无色，偶呈褐色，表面平滑。无性世代属于葡萄孢 [*Botrytis*]，串珠霉 [*Monilia*] 或盘长孢 [*Gloeosporium*] 等(图 130—133)。有些种还产生小型孢子，可能是雄性孢子。包括许多重要的植物寄生菌。

本科分属检索表(根据 Whetzel 和 Bessy)

1. 子座为一明显的菌核 ……2
1. 子座基物型，轮廓不明显……12
2. 子座不在寄主组织内形成；不消化寄主组织而代以菌丝……3
2. 子座生于寄主组织内；消化寄主组织而代以菌丝……7
3. 子座不为上凸下平的盘形 ……4
3. 子座为上凸下平的盘形，生于角质层或表皮层的上下，紧贴于其上……5
4. 子座在寄主表面或寄主体内的空腔中形成……1. 核盘菌属 [*Sclerotinia* Fuckel] (255 页)
4. 子座在寄主角质层下形成，边缘不整齐，气菌丝也形成小菌核……
……2. 座盘菌属 [*Stromatinia* Boudier] (257 页)
5. 不产生无性孢子；子囊孢子橄褐色……3. 马氏核盘菌属 [*Martinia* Whetzel]
5. 产生无性孢子；子囊孢子无色……6
6. 分生孢子梗灰葡萄孢 [*Botrytis cinerea*] 型不曲折 ……
……4. 葡萄孢盘菌属 [*Botryotinia* Whetzel] (257 页)
6. 分生孢子梗葡萄孢 [*Botrytis*] 型，有显著而定型的曲折 ……5. 链盘菌属 [*Streptotinia* Whetzel]
7. 子座呈空心圆球形，侵害寄主的果实……6. 串孢盘菌属 [*Monilinia* Honey] (260 页)
7. 子座不呈空心圆球形 ……8
8. 子座为明显的菌核，生于叶上……9

8．子座为僵化的寄主器官，不呈菌核状，侵害花器……7．杯盘菌属 [*Ciboria* Fuckel]（263 页）
9．菌核盘形，生于叶上……10
9．菌核小而薄，圆形、长圆形或多角形，在脱落的病叶上形成……11
10．子囊盘杯形至盘形……8．小杯盘菌属 [*Ciborinia* Whetzel]（265 页）
10．子囊盘马鞍形……9．钟核盘菌属 [*Verpatinia* Whetzel et Drayton]
11．分生孢子典型的多细胞，长形，下平上尖……10．多隔孢核盘菌属 [*Septotinia* Whetzel]
11．分生孢子大，倒卵形，单细胞，基部有小间断细胞……11．卵孢核盘菌属 [*Ovulinia* Weiss]（265 页）
12．子囊孢子褐色；子座化的基物有清晰的边缘……12．褐核盘菌属 [*Lambertella* Höhn.]（266 页）
12．子囊孢子无色；子座化的基物无清晰的边缘……13
13．子囊孢子成熟时有隔膜；不产生无性孢子…… 13．鲁氏多胞盘菌属 [*Rutstroemia* Karst. em. Rehm]
13．子囊孢子无隔膜，无性世代葡萄孢型 [*Botrytis*]……14．线核盘菌属 [*Seaverinia* Whetzel]（266 页）

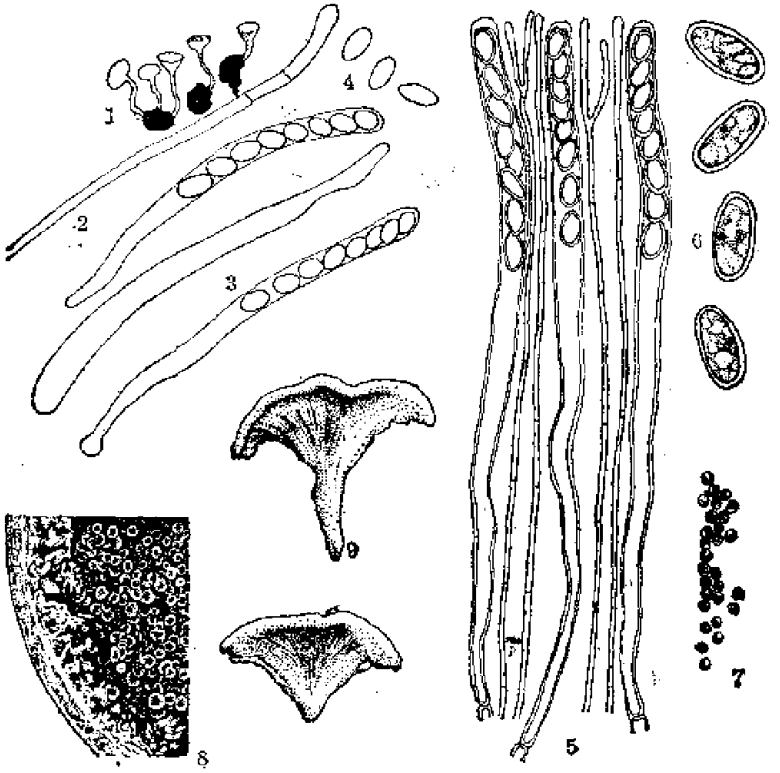


图 130 核盘菌科 (Sclerotiniaceae)(一)

1—4．菌核病菌 [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary]：1．从菌核生出的子囊盘；2．侧丝；3．子囊；4．子囊孢子。5—9．唐菖蒲干腐座盘菌 [*Stromatinia gladioli* (Drayton) Whetzel = *Sclerotinia gladioli* (Massey) Drayton]：5．子囊和侧丝；6．放大的子囊孢子；7．小分生孢子(放大)；8．培养皿上的子囊盘；9．子囊盘的纵剖面（1—4．戴，魏；5—9．Drayton)。

核盘菌属 [*Sclerotinia* Fuckel]

子座为一菌核，块茎状，在寄主表面或内部空腔内形成，近于球形，但有时长圆形或扁平形，表层黑色，髓白色，无胶状基质。无性世代不发生。雄器如孢子座；子囊盘漏斗形或盘形，带褐色；子囊孢子单细胞，无色，椭圆形。

菌核病菌 [*S. sclerotiorum* (Lib.) de Bary = *S. libertiana* Fuckel] 菌核球形至豆瓣形或呈鼠屎状，直径 1～10 毫米，可生子囊盘 1～20 个，一般 4～5 个；子囊盘盘形，淡红褐色，直径 0.5～1.1 毫米，柄长短因环境而异；子囊圆筒形，114～160×8.2～11 微米；子囊孢子椭圆形或梭形，8～13×4～8 微米。性孢子串生，球形，直径 3～4 微米（图 130:1—4）。

本菌的寄生范围十分广泛，在国内已发现的有 70 多种，包括油菜 [*Brassica campestris* L., *B. chinensis* L.]、莴苣 [*Lactuca sativa* L.]、菜豆 [*Phaseolus vulgaris* L.]、胡萝卜 [*Daucus carota* L.]、水芹 [*Oenanthe javanica* (Bl.) DC.]、番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、辣椒 [*Capsicum annuum* L.]、茄子 [*Solanum melongena* L.]、马铃薯 [*S. tuberosum* L.]、甘薯 [*Ipomoea batatas* (L.) Poir.] 和其他十字花科、菊科、豆科、茄科的蔬菜和草本观赏植物多种，引起幼苗猝倒和各种形式的软腐病，在病株表面或腔隙内形成大量的黑色菌核。

小菌核菌 [*S. minor* Jagger] 菌核较菌核病菌为小，直径 0.5～1.0 毫米，子囊盘直径约 0.5～2.0 毫米左右；子囊圆筒形，125～135×8～11 微米；子囊孢子椭圆形，12～16×6～8 微米；性孢子串生，球形，直径 3～4.5 微米。

本菌的寄生范围很大，能侵害莴苣 [*Lactuca sativa* L.]、菜豆 [*Phaseolus vulgaris* L.]、胡萝卜、芹菜、辣椒、茄子和十字花科蔬菜多种，引起软腐病。

中型菌核菌 [*S. intermedia* Ramsey] 形态介于菌核病菌和小菌核菌之间，菌核大 1～3 毫米；子囊盘直径达 6 毫米；子囊平均是 127×7～8 微米；子囊孢子 10～15×4～6 微米。本菌的寄生范围也很广，寄主种类和为害症状同小菌核菌。

烟草菌核病菌 [*S. nicotianae* Oud. et Kon.] 菌核 10×5～6 毫米；子囊盘褐色，直径约 6 毫米；子囊 160～180×6～7 微米；子囊孢子 5～7×3～4 微米。

寄生于烟草 [*Nicotiana tabacum* L.]。

三叶草菌核病菌 [*S. trifoliorum* Erikss] 菌核球形、椭圆形，表面粗糙，黑色，大 3～5 毫米；子囊盘漏斗形或盘形，带淡红褐色；子囊圆筒形或棍棒形，147～234×9.3～16.5 微米；子囊孢子椭圆形或卵形，8～20×5～13 微米。性孢子球形，直径 2～3 微米。

寄生于紫云英 [*Astragalus sinicus* L.]、三叶草 [*Trifolium*] 和另一些豆科牧草，初期引起褐色小斑点，以后成软腐，表面可见白色丝状的菌丝，终于形成黑色的菌核。

花生菌核病菌 [*S. miyabeana* Hanzawa] 菌核直径 3～5 毫米；子囊盘漏斗形，直径 3.5～4 毫米；子囊棍棒形，120～170×10～15 微米；子囊孢子椭圆形，10～14.5×5～7 微米；侧丝有隔膜，直径 3.6 微米。

寄生于花生 [*Arachis hypogaea* L.]，病部皮层变褐色，裂开，木质部暴露，碎裂，茎腔内形成黑色菌核。

山茶菌核病菌 [*S. camelliae* Hansen et Thomas] 菌核深褐色至黑色，生于花瓣上，大达 30×12 毫米；性孢子直径 2.5～3.5 微米；子囊盘橄榄色，盘形，稍微有毛，直径达 5～

20 毫米；子囊 100～125×4～6 微米；子囊孢子 5～7×2.5～3.5 微米；侧丝直径 1.2～2.5 微米。

为害山茶花 [*Camellia japonica* L.] 的花瓣，引起腐烂。

苜蓿菌核病菌 [*S. sativa* Drayton et Groves] 菌核黑色，直径 1～5 毫米，可互相融合；子囊盘杯形、盘形，甚至外翻，褐色，直径 1～5 毫米，稍有毛，柄长 2～6 毫米；子囊圆筒形，100～130×7.5～10 微米；子囊孢子椭圆形或卵形，无色，无隔膜，9～12×4～7 微米；侧丝线形，有隔膜，有时分枝，顶部较粗大；性孢子生于子座上，球形，直径 2～3.5 微米。

寄生于草木樨 [*Melilotus suaveolens* Ledeb.] 和苜蓿 [*Medicago sativa* L.] 的根以及水仙 [*Narcissus tazetta* L. var. *chinensis* Roem.]、郁金香 [*Tulipa gesneriana* L.] 的鳞茎上。

球茎菌核病菌 [*S. bulborum* (Wakk.) Rehm] 菌核大而色黑；子囊孢子 16×8 微米。侵害番红花 [*Crocus sativus* L.]、风信子 [*Hyacinthus orientalis* L.] 和绵枣儿 [*Scilla chinensis* Benth.]。

块茎菌核病菌 [*S. tuberosa* (Hedw.) Fuckel] 菌核直径达 5～7 毫米；子囊盘直径达 10 毫米；子囊 150×8～10 微米；子囊孢子 12～14×6 微米。

为害银莲花 [*Anemone narci-ssiflora* L.] 的地下茎。

座盘菌属 [*Stromatinia* Boud.]

菌核有两种：一种包围寄主受害部分，以后产生子囊盘，另一种在菌丝上形成，小而色黑，不产生子囊盘，常在培养基上形成；雄器为一孢子座；性孢子球形；子囊盘与核盘菌属 [*Sclerotinia*] 相同；子囊孢子无色，单细胞。不产生分生孢子。

葱叶枯座盘菌 [*S. allii* (Saw.)] 菌核薄片状，椭圆形，0.5～1.5×0.3～2.5 毫米，在寄主表皮下形成，产子囊盘 4～5 个，多可达 12 个；子囊盘蜂蜜色，直径 0.8～3 毫米；子囊圆筒形，184～212×12～18 微米；子囊孢子长椭圆形，无色，17～21×7～11 微米。

侵害洋葱 [*Allium cepa* L.]、葱 [*A. fistulosum* L.] 的叶和花梗，自尖端起向下枯萎，病组织后期变白，在表皮下形成白色菌核，后变黑色。

唐菖蒲干腐座盘菌 [*S. gladioli* (Massey) Whetzel] 菌核有两种：一种薄而扩展，产生子囊盘；另一种小而黑色，直径仅 90～300 微米；性孢子生于孢子座上，球形，直径 1.2～1.8 微米；子囊盘直径 3～7 毫米，褐色；子囊圆筒形或棍棒形，190～235×8～10 微米；子囊孢子椭圆形，无色，10～16×5.6～9.5 微米；侧丝线形，顶端直径 2.8～3.2 微米 (图 130:5—9)。

寄生于唐菖蒲 [*Gladiolus gandavensis* Houtt.]、小苍兰 [*Freesia refracta* Klatt] 和番红花 [*Crocus sativus* L.]。

葡萄孢盘菌属 [*Botryotinia* Whetzel] (图 131:1—2)

子座是黑色的菌核，上凸下平如面包或半圆形，在寄主的角质层或表皮下形成，紧附其

上，内部组织由疏松而薄壁的菌丝组成，周围有胶状的基物；子囊盘杯形至盘形，带褐色；子囊孢子无色，单细胞，椭圆形。无性世代为葡萄孢 [*Botrytis*] 型，分生孢子梗树状分枝；分生孢子丛生于枝端，单细胞，无色至淡褐色，卵形、亚球形、洋梨形。

鸢尾基腐葡萄孢盘菌 [*B. convoluta* (Drayton) Whetzel]　菌核大达 18×16 毫米；子囊盘杯形至盘形，褐色，外表和柄色稍深，高 3～6 毫米，直径2.5～4毫米；子囊圆筒形，150～195×9～13 微米；子囊孢子椭圆形，无色，无隔膜，11.7～19.5×5.2～9.1 微米；侧丝线形，有隔膜，无色；性孢子球形，直径4～4.5微米。无性世代为鸢尾基腐葡萄孢[*Botrytis convoluta* Whetzel et Drayton]，分生孢子梗 1000×9～12 微米；分生孢子单细胞，淡褐色，卵形至洋梨形，大 7～18×5.3～12.8 微米。

寄生于鸢尾 [*Iris tectorum* Maxim.]，引起根茎腐烂。

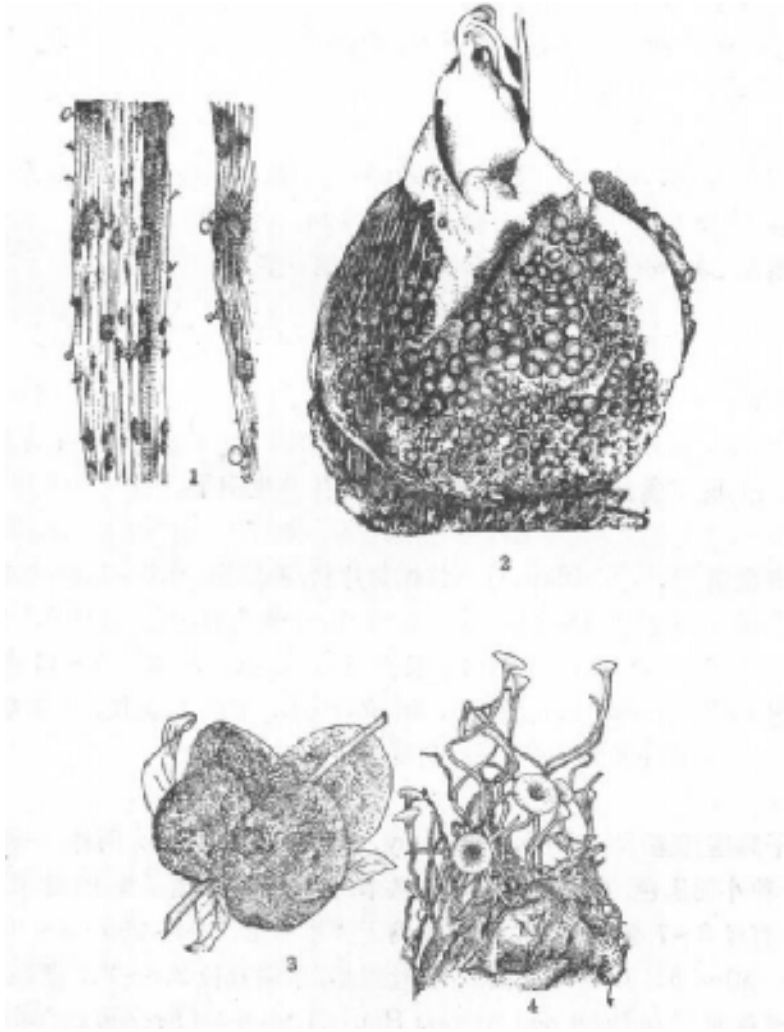


图 131　核盘菌科(二)

1—2. 葡萄孢盘菌的一个种 (*Botryotinia* sp.)：1. 在水和湿土越冬的鸢尾叶上的菌核生出子囊盘和分生孢子梗束；2. 在郁金香球茎外表形成典型的葡萄孢盘菌核。3—4. 美澳型核果褐腐菌[*Monilinia fructicola* (Winter) Honey]：3. 在洋李上的分生孢子座；4. 在越冬桃子上的子囊盘(1—4. 依 Whetzel 的照片重绘)。

富氏葡萄孢盘菌 [*B. fuckeliana* (de Bary) Whetzel] 菌核黑色，形状不规则，一般较菌核病菌 [*S. sclerotiorum*] 的稍小，4～10×0.1～5 毫米；子囊盘 2～3 个，京生于菌核上，直径 1～5 毫米，柄长 2～10 毫米，稍有毛，淡褐色；子囊圆筒形或棍棒形，100～130×9～13 微米；子囊孢子卵形或椭圆形，无色，8.5～11×3.5～6 微米。侧丝有隔膜，线形；无性世代为灰葡萄孢 [*Botrytis cinerea* Fr.]，从菌丝或菌核生出，分生孢子梗 200～300×12～16 微米，分生孢子椭圆形、亚球形或卵圆形，9～15×6.5～10 微米。性孢子球形，无色，直径约 3 微米。

此菌的寄生范围很广，包括葡萄 [*Vitis vinifera* L.]、茄子 [*Solanum melongena* L.]、番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、甘蓝 [*Brassica oleracea* L.]、荞麦 [*Fagopyrum esculentum* Moeneh]、菜豆 [*Phaseolus vulgaris* L.]、洋葱 [*Allium cepa* L.]、葱 [*A. fistulosum* L.]、蚕豆 [*Vicia faba* L.]、马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]、莴苣 [*Lactuca scariola* L. var. *sativa* Bisch.]、草莓 [*Fragaria chiloensis* Duch.]、苹果 [*Malus pumila* Mill.]，侵害多种仁果或核果的果实，和其他一些柔软的器官或幼嫩的枝叶。在叶上引起褐色斑点；在幼嫩器官或果实上引起腐烂。空气潮湿时表面生灰色霉层，通称灰霉病。

花生葡萄孢盘菌 [*B. arachidis* (Hanzawa)] 菌核薄，直径约 0.5 毫米；子囊盘漏斗形；子囊圆筒形或棍棒形，140～147×7～8 微米；子囊孢子椭圆形，11～14×6～7 微米；侧丝线形，有隔膜。无性世代属于葡萄孢 [*Botrytis*] 型，分生孢子梗高 200～300 微米，褐色，树枝状；分生孢子卵形，无色，6～11×6～8 微米。

寄生于花生 [*Arachis hypogaea* L.] 的叶和茎，引起褐色斑点，上生毛状物，以后皮层脱离，上生黑色小粒。

大蒜盲种病菌 [*B. porri* (Beyma) Whetzel] 菌核小而多；子囊盘直径达 2 毫米，柄长约 20 毫米；子实层紫红色；子囊圆筒形，175～200×12 微米；侧丝与子囊同长或稍长，无色，有隔膜；子囊孢子无色，15～23×8～10 微米。无性世代属于葡萄孢型，分生孢子卵圆形，10～12×8～10 微米。

寄生于大蒜 [*Allium sativum* L.]，为害种子。

三叶草盲种病菌 [*B. spermophila* (Noble)] 菌核黑色，直径 0.5～1.5 毫米；子囊盘杯形，以后平展，直径 0.5～1.5 毫米，棕褐色；子囊圆筒形，153～215×11～18 微米；子囊孢子单细胞，无色，12～19×7～12 微米；侧丝在基部分枝，与子囊等长。性孢子球形，直径约 3 微米。无性世代为葡萄孢型，分生孢子无色，卵形，10～18×6～10 微米。

为害白三叶草 [*Trifolium repens* L.] 的种子。

蓖麻灰霉病菌 [*B. ricini* (Godfrey) Whetzel] 菌核黑色，粗糙，直径 1～25 毫米；子囊盘漏斗形，杯形或盘形，褐色，高 5～30 毫米，直径 1～7 毫米；子囊圆筒形至棍棒形，50～110×6～10 微米；子囊孢子椭圆形、梭形，单细胞，无色，9～12×4～5 微米；侧丝线形，有隔膜，无色，直径 1.5～2 毫米；性孢子球形，直径 2～3.5 微米。无性世代为葡萄孢型；分生孢子球形，直径 6～12 微米。

寄生于蓖麻 [*Ricinus communis* L.]，主要为害花，也能侵害幼枝、幼叶、幼果和种子，引

起褐腐，病部在天气潮湿时产生灰色霉层。

水仙褐斑葡萄孢盘菌 [*B. polyblastis* (Greg.) Buchwaed] 菌核黑色，平滑，大达 8 毫米；子囊盘淡褐色，直径 6～7 毫米；子囊 135～180×9～12 微米；子囊孢子 12～21×6～12 微米。无性世代为水仙褐斑葡萄孢 [*Botrytis polyblastis* Dowson]，分生孢子梗 500～1500 微米；分生孢子洋梨形，直径 30～50 微米。

寄生于水仙花 [*Narcissus tazetta* L. var. *chinensis* Roem.]，侵害花或老弱的叶片，引起褐色斑点和腐烂。

水仙基腐葡萄孢盘菌 [*B. narcissicola* (Greg.) Buchwald] 菌核小而黑色，1～1.5 毫米；子囊盘直径 2.5 毫米；子囊 126～140×8 微米，子囊孢子无色，10～20×5～9 微米。无性世代为水仙基腐葡萄孢 [*Botrytis narcissicola* Kleb.]。

为害水仙花 [*Narcissus tazetta* L. var. *chinensis* Roem.]，致病力较水仙褐斑葡萄孢盘菌为弱，但可使根茎腐烂。

唐菖蒲球腐葡萄孢盘菌 [*B. draytoni* (Buddin et Wakef.) Seaver] 菌核黑色，丛生，8～12×3～7 毫米；子囊盘直径 2.5～5.0 毫米，上面黄褐色，背褐色；子囊圆筒形，140～190×9～10 微米；子囊孢子无色，广椭圆形，12～17×6～8 微米；性孢子直径 2～2.5 微米。无性世代为唐菖蒲球腐葡萄孢 [*Botrytis gladiolorum* Timmermans]，分生孢子 8～16×5～7.5 微米。

为害唐菖蒲 [*Gladiolus gandavensis* Van Houtt.]，引起叶和花瓣上的褐色斑点，最重要的是引起球茎腐烂。

串孢盘菌属 [*Monilinia* Honey]

子座为一空心的圆球，为害果实，大量消化寄主组织并代以菌丝，在角质层下形成菌核，常包围寄主的种子，内外都有黑色的皮层；在自然界不形成雄器，在培养中产生孢子座型的雄器，性孢子球形，无色。子囊盘漏斗形或杯形，淡紫褐色；子囊含孢子 8 个，间有含 4 个的；子囊孢子椭圆形，无色，单细胞。无性世代为串珠霉型 [*Monilia*]，产生分生孢子座；分生孢子串状、椭圆形或柠檬形，单细胞，无色。

核果褐腐菌 [*M. laxa* (Aderh. et Ruhl.) Honey] 子座为僵果内的菌核，子囊盘由此生出，但不常形成，漏斗形或盘形，高 0.5～3 毫米，柄褐色，盘色较淡，直径 5～15 毫米；子囊圆筒形 121～188×7.5～11.8 微米；子囊孢子无色，椭圆形，两端钝圆，7～19×4.5～8.5 微米；侧丝直径 2.5 微米。无性世代为核果褐腐串珠霉 [*Monilia cinerea* Bon.]，分生孢子梗群集时呈灰色，分枝；分生孢子串生，无色，椭圆形或柠檬形，5～23×4～20 微米。

此菌主要寄生于核果，有时也寄生于仁果，为害成熟的果实，也能侵害花和幼嫩枝叶，引起褐腐。分为两个株系：寄生于核果的称为核果褐腐菌李属型 [*M. laxa* forma *pruni* (Wormald) Harrison]；寄生于仁果的称为核果褐腐菌仁果型 [*M. laxa* forma *mali* (Worm.) Harrison]。

仁果褐腐菌 [*M. fructigena* (Aderh. et Ruhl.) Honey] 菌核包围寄主残余；子囊盘柄高 1～1.5 毫米，直径 3～5 毫米，灰褐色；子囊圆筒形或棍棒形，120～180×9～12 微米；子囊孢子卵形或纺锤形，两端尖，无色，11～12.5×5.6～6.8 微米；侧丝 175～180×2.5 微米；性孢子球形，直径 2～4.5 微米。无性世代为仁果褐腐串珠霉[*Monilia fructigena* Pers.]，分生孢子梗 60～125×6～8 微米；分生孢子椭圆形，18～23×10～15 微米。

为害仁果和核果多种，主要是梨和苹果，引起褐腐病；间或也能侵害榛子 [*Corylus heterophylla* Fisch.]。

美澳型核果褐腐菌 [*M. fructicola* (Winter) Honey] 此种与核果褐腐菌 [*M. laxa*] 相似，但子囊盘极易形成，直径 3～5 毫米；子囊 89.3～107×5.9～6.8 微米；子囊孢子 6～15×4～8.2 微米。无性世代为美澳型核果褐腐串珠霉 [*Monilia fructicola* Poll.]，分生孢子 10～28×7～17 微米(图 131:3—4)。

寄生于核果的桃 [*Prunus persica* Stokes]、李 [*P. salicina* Lindl.]，受害很重，引起花枯，果枝枯腐和果实的褐腐。

分布于美洲、澳洲和新西兰。

苹果花腐菌 [*M. mali* (Takahashi) Whetzel] 菌核黑色，产子囊盘 1～8 个；子囊盘漏斗形，深褐色；子囊圆筒形；子囊孢子短椭圆形，卵形，无色，8～14.5×4.5～7.5 微米。无性世代生短椭圆形或柠檬形的分生孢子，无色。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill]，引起花、幼果、幼枝、叶片和果枝的褐腐病，病部组织常僵化而残留于树上。天气潮湿时表面产生灰色或黄色的分生孢子丛。

仁果叶花褐腐菌 [*M. malicola* (Miura)] 菌核生于僵化的嫩果内，子囊盘由此生出；子囊盘漏斗形，直径 1～2.3 毫米；子囊圆筒形；子囊孢子短椭圆形，12～14×5.5～6.5 微米。无性世代生椭圆形或柠檬形的分生孢子，无色，14.4×10.7 微米。

寄生于苹果、垂丝海棠 [*Malus halliana* Koehne]，为害叶、嫩芽、花和嫩果，引起褐腐病。

山楂褐腐菌 [*M. johnsonii* (Ell. et Ev.) Honey = *Sclerotinia crataegi* Magn.] 子囊盘高 10～45 毫米，杯形，以后张开成盘形，直径 3～10 毫米；子囊圆筒形或棍棒形，140～150×8～10 微米；子囊孢子椭圆形，无色，无隔膜，12～15×6～8 微米；侧丝线形。无性世代为山楂褐腐串珠霉[*Monilia crataegi* Died.]，生于寄主的叶面，榄灰色；分生孢子串生，直径 10～20 微米，孢子串可分枝，分生孢子间有梭形的连接体。

寄生于山楂 [*Crataegus pinnatifida* Bge.]，引起叶和果实的褐腐，病果僵化，形成菌核。

山楂叶花褐腐菌 [*M. mespili* (Schell.) Whetzel] 子囊孢子 12～14×8～10 微米。无性世代为串珠霉型，分生孢子近于球形，15～22×16～20 微米。

寄生于山楂 [*Crataegus pinnatifida* Bge.]，引起花、幼叶和幼果的褐色腐烂。

榅桲褐腐菌 [*M. cydoniae* (Schell.) Whetzel = *Sclerotinia linhartiana* Prill. et Del.] 子囊盘由僵化的病花或病叶中的菌核生出；子囊圆筒形，170×6～10 微米；子囊孢子卵形，无色，12×7 微米。无性世代为榅桲褐腐串珠霉 [*Monilia linhartiana* Prill. et Del.]，分生孢子 9～14×10～21 微米。

寄生于榅桲 [*Cydonia oblonga* Mill.]，引起花、幼叶和幼枝的褐腐。

樱桃褐腐菌 [*M. kusanoi* (P. Henn.)] 菌核生于腐果中；子囊盘由菌核生出，漏斗形，直径 6 毫米，面淡灰褐色，背深褐色，柄长 3～8 毫米；子囊圆筒形，125～140×7～9 微米；子囊孢子短圆筒形或卵形，无色，10.5～13.5×4.5～6 微米。无性世代为樱桃褐腐串珠霉 [*Monilia kusanoi* P. Henn.]，分生孢子短椭圆形或柠檬形，10.5～19.5×7～12 微米。

寄生于樱桃 [*Prunus pseudocerasus* Lindl.]，为害花、幼枝、叶片和幼嫩的果实，引起褐腐病，病部僵化。

梅果褐腐菌 [*M. mume* (Hara)] 菌核黑色，包围果核，产生子囊盘 2～3 个或 7～8 个；子囊盘漏斗形，直径 2～3 毫米；子囊棍棒形或圆筒形，110～125×6～7 微米；子囊孢子椭圆形、卵形或圆筒形，11～13.2×5～6 微米。无性世代为梅果褐腐串珠霉 [*Monilia mume* Hara]，分生孢子椭圆形或圆筒形，串生，13～18×5～7 微米。

为害梅 [*Prunus mume* Sieb. et Zucc.] 的果实，引起褐腐，病果僵化，久悬树上。

李僵果褐腐菌 [*M. padi* (Wor.) Honey] 菌核生于僵化的病果中；子囊盘高 5～20 毫米，直径 2～5 毫米；子囊圆筒形至棍棒形，150～160×8～10 微米；子囊孢子椭圆形，无隔膜，10～11×5～6 微米；侧丝线形，顶端膨大。性孢子球形，直径 2.5～3 微米。无性世代在叶柄、茎和幼果上形成分生孢子，分生孢子柠檬形，无色，无隔膜，成串，分生孢子串有 2～3 个分枝，直径 10～20 微米，分生孢子间有梭形的连接体。

寄生于李属 [*Prunus* (Tourn.) L.] 植物。

洗氏野黑樱褐腐菌 [*M. seaveri* (Rehm) Honey] 与李僵果褐腐菌相似，子囊盘直径达 11 毫米，柄长 5～20 毫米；子囊 155～180×8～11 微米；子囊孢子 11～17×5～8 微米。分生孢子生在叶面，形状较小，直径 7～15 微米。

寄生于野黑樱 [*Prunus serotina* Ehrh.]。

巨串孢盘菌 [*M. megalospora* (Wor.) Whetzel] 子囊盘直径 3～7 毫米；子囊 360～400×24～36 微米；子囊孢子 19～25×14～17 微米。

寄生于乌饭树 [*Vaccinium bracteatum* Thunb.]，侵害果实。

褐串孢盘菌 [*M. phaeospora* (Hori)] 子囊盘直径达 5 毫米，灰褐色；子囊圆筒形；子囊孢子椭圆形，淡褐色至深褐色，10～12×4～5 微米。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.]、花红 [*M. asiatica* Nakai]，引起花和果实的褐腐病。本种的孢子褐色，应否归入此属尚须研究。

转主串孢盘菌 [*M. heteroica* (Woron. et Nav.) Honey] 此菌能在喇叭茶属 [*Ledum* Rupp. ex L.] 的果实上形成菌核，生出子囊盘，产生子囊孢子；子囊孢子侵染乌饭树 [*Vaccinium bracteatum* Thunb.] 的叶，形成分生孢子，分生孢子又可侵害喇叭茶属植物的果实。

杜鹃串孢盘菌[*M. rhododendri* (Fischer)]也辗转在乌饭树的叶上和杜鹃花[*Rhododendron simsii* Planch.] 的果实上寄生，以完成它的生活史。这种在两个绝不相同的寄主上完成生活史的现象，称为转主寄生。

杯盘菌属 [*Ciboria* Fuckel]

寄主受害部分僵化而成为菌核，外形仍作原状，消化寄主组织而代以菌丝，深褐色或黑色，中心疏丝组织状，外缘深色；雄器孢子座状，性孢子球形，无色；子囊盘杯形、盘形，甚至向外翻转，带紫褐色，有时呈红色或黄色，少有白色的，蜡质或革质；侧丝无色或有色，丝状；子囊孢子椭圆形，单细胞，无色，平滑或有细花纹。不产生分生孢子。

荞麦菌核杯盘菌 [*C. fagopyri* (Hori)] 菌核球形或椭圆形，2～3×2～4 毫米，淡红色；子囊盘浅杯形，直径约 3 毫米，柄 3～5 毫米；子囊圆筒形，135～155×9～11 微米；子囊孢子椭圆形，11～14×6～8 微米。

寄生于荞麦 [*Fagopyrum esculentum* Moench]，侵害种子，外形不变化，内部成为菌核。

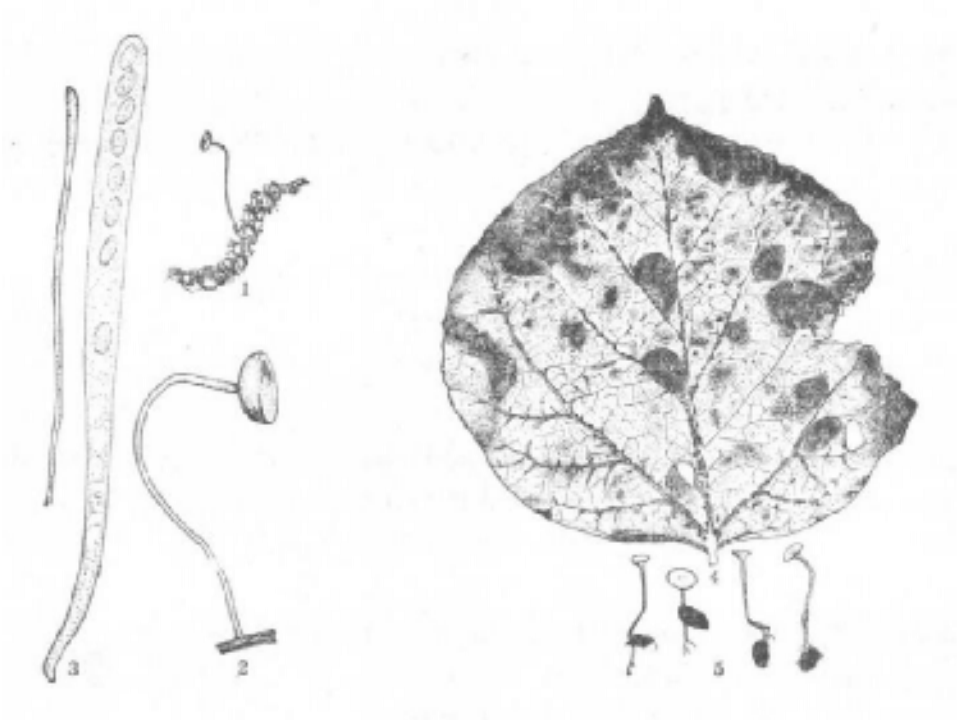


图 132 核盘菌科(三)

1—3. 菜蒽花大杯盘菌 [*Ciboria amentacea* (Balbis) Fuckel]：1. 菜蒽花上的子囊盘；2. 放大的子囊盘；3. 子囊和侧丝。4—5. 山杨白小杯盘菌 (*Ciborinia bifrons* Whetzel)：4. 沿病叶的中筋和叶脉形成的典型的盘状菌核；5. 从菌核生出的子囊盘 (1—5. 依 Whetzel 照片重绘)。

桑椹菌核杯盘菌 [*C. shiraiana* (P. Henn.) Whetzel] 菌核大小不一，黑色，表面有瘤状突起，髓部灰色；子囊盘碗形或漏斗形，蜜色或淡褐色，直径 3～15 毫米，外表有细毛；子囊圆筒形或棍棒形，120～180×8～11 微米；子囊孢子卵形或椭圆形，无色，11～15.4×4.5～6.6 微米。

寄生于桑 [*Morus alba* L.]，侵害桑椹，使小果互相融合僵化，成为菌核。

桑小果菌核杯盘菌 [*C. carunculoides* (Siegler et Jenkins) Whetzel] 菌核在花器中形成，外被为白色膜，球形至亚球形，直径 7～10 毫米，由每一受病小果分别形成，外层深褐色；性孢子在菌核表面形成，串生，卵形，2～4×2～2.3 微米；子囊盘杯形至亚杯形，直径 4～12 毫米，褐色，平滑，柄长 15～42 毫米；子囊圆筒形，104～123×6.4～8 微米；子囊孢子肾脏形，凹入面有小突起，无色，6.4～9.6×2.4～4 微米；侧丝线形，有隔膜，有时分枝，94～128×1.8～2 微米。

寄生于桑 [*Morus alba* L.]，使桑椹小果膨大而呈灰白色，产生灰色胶液。

苹果僵果杯盘菌 [*C. aestivalis* (Pollock) Whetzel] 子囊盘丛生，很多，红褐色，盘形或杯形，直径 1～7 毫米，柄长达 10 毫米；子囊棍棒形，50～85×6～8 微米；子囊孢子长纺锤形，6～12×2～3.5 微米。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.] 和其他同属植物的果实上，诱致僵果。

槭四孢杯盘菌 [*C. acerina* Whetzel et Buchw.] 子囊盘直径 1～4 毫米；子囊 75～100×7～9 微米，只含 4 个孢子。

寄生于槭 [*Acer truncatum* Bge.]、柳 [*Salix* L.]、杨梅 [*Myrica rubra* Sieb. et Zucc.]、苗榆 [*Ostrya japonica* Sarg.]。

菜黄花白杯盘菌 [*C. amenti* (Batsch.) Whetzel] 子囊盘直径达 1 毫米，白色；子囊 60～70×6～7 微米；子囊孢子 7～10×3～4 微米。

寄生于柳 [*Salix* L.] 和杨 [*Populus*] 的菜黄花。

菜黄花大杯盘菌 [*C. amentacea* (Balbis) Fuckel] 子囊盘直径 10 毫米；子囊 110～120×7～10 微米；子囊孢子 9～13×4～5 微米(图 132:1—3)。

寄生于柳 [*Salix* L.] 和桤木 [*Alnus cremastogyne* Burk.]。

菜黄花小孢杯盘菌 [*C. caucus* (Reb.) Fuckel] 子囊盘直径 2～8 毫米；子囊大达 130×9 微米；子囊孢子 9～10×5～6 微米。

寄生于杨 [*Populus*] 和柳 [*Salix* L.] 的菜黄花。

橡实杯盘菌 [*C. pseudotuberosa* Rehm] 子囊盘直径 10～20 毫米；子囊 120～150×6～10 微米；子囊孢子 8～10×5～6 微米。

寄生于栎 [*Quercus* L.] 的坚果。

小杯盘菌属 [*Ciborinia* Whetzel]

子座为扁平的菌核，皮黑心白，近乎圆形，上凸下凹，生在叶上，消化寄主组织而代以菌丝所成，其中杂有寄主组织的残余，有时可脱落而使叶上残留穿孔；雄器为一孢子座，性孢子球形或卵形，无色；子囊盘杯形、盘形或甚至外翻，直径在1～5毫米之间，褐色，偶呈红色；子囊孢子椭圆形，单细胞无色；侧丝线形。不产生分生孢子。

山杨叶斑小杯盘菌 [*C. whetzelii* (Seav.) Seaver] 菌核在寄主活叶上形成，脱落或不脱落，黑色；子囊盘褐色，直径2～10毫米，高5～25毫米；子囊棍棒形，150～200×9～12微米；子囊孢子椭圆形，无色，11～16×4～7微米；侧丝线形。

寄生于山杨 [*Populus tremula* L. var. *davidiana* Schneid.]，引起叶斑。

山杨白小杯盘菌 [*C. bifrons* (Ell. et Ev.) Seaver] 形态较山杨叶斑小杯盘菌为小，子囊盘小，白或黄色，直径0.5～1.5毫米，高2～3毫米；子囊50～75×4～7微米；子囊孢子椭圆形或梭形，无色，7～10×2～3微米；侧丝线形(图132:4—5)。

寄生于山杨 [*Populus tremula* L. var. *davidiana* Schneid.]。

柳叶小杯盘菌 [*C. foliicola* (Cash et Davidson) Whetzel] 子囊盘直径达10毫米；子囊120～140×8～10微米；子囊孢子9～13×5微米。寄生于柳 [*Salix*] 叶。

栎叶斑小杯盘菌 [*C. candolleana* (Lév.) Whetzel] 菌核直径约4毫米；子囊孢子7～9×3～4微米。寄生于栎 [*Quercus*] 的叶上。

玉兰叶斑小杯盘菌 [*C. gracilipes* (Cke.) Seaver] 子囊盘直径20～30毫米；子囊孢子8×4微米。寄生于玉兰 [*Magnolia denudata* Desr.]。

卵孢核盘菌属 [*Ovulinia* Weiss]

菌核盘形，黑色，在寄主组织内形成，但不与它混合；性孢子球形，在病部表面形成；子囊盘从菌核生出，与菌核盘菌属 [*Sclerotinia*] 相似。无性世代产生大而单生的分生孢子；分生孢子卵形，无色。

杜鹃卵孢核盘菌 [*O. azaleae* Weiss] 子囊盘直径2～5毫米，柄一般大2～3×1～1.5毫米；子囊140～260×9～14微米；子囊孢子无色，10～18×8～10微米。分生孢子40～60×21～36微米(图133:1—3)。

寄生于杜鹃花 [*Rhododendron simsii* Planch.] 的花瓣上。

杂生卵孢核盘菌 [*O. perplexa* (Lawrence) Seaver] 菌核扁圆形，直径1～3毫米；子囊盘肉色，直径2～8毫米；子囊115～145×5～7微米；子囊孢子8～10×3.5～5微米。分生孢子梗长达数毫米；分生孢子8～15×6～10.5微米。

为害洋葱 [*Allium cepa* L.]、黄瓜 [*Cucumis sativus* L.]、甘蓝 [*Brassica oleracea* L.] 和其他蔬菜。

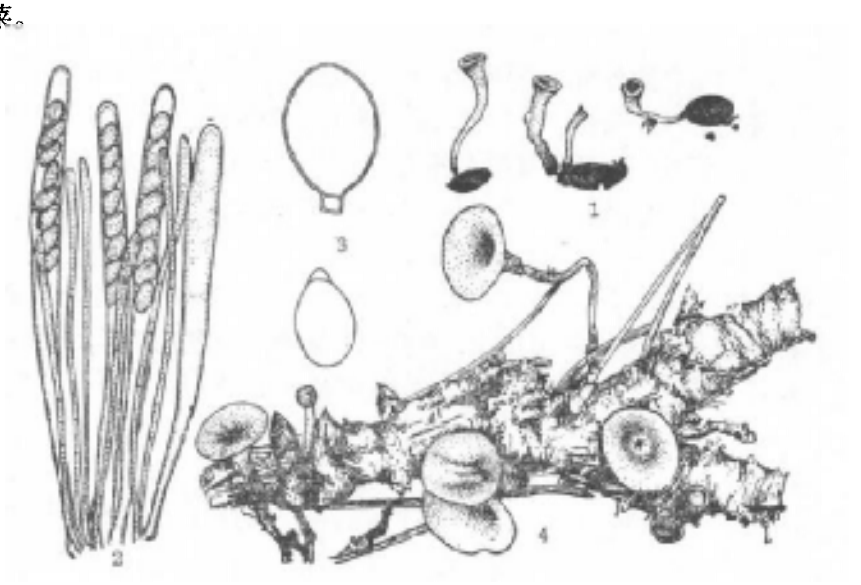


图 133 核盘菌科(四)

1—3. 杜鹃卵孢核盘菌 (*Ovulinia azaleae* Weiss): 1. 从菌核生出子囊盘; 2. 子囊和侧丝; 3. 分生孢子。4. 老鹳草基腐线核盘菌[*Seaverinia geranii*(Seaver et Horne) Whetzel] 在由土中移出的地下茎和根上形成的子囊盘(1, 4. 依 Whetzel 照片重绘; 2—3. Whetzel)。

褐核盘菌属 [*Lambertella* Höhn.]

子囊盘从子座化的寄主组织生出, 有柄, 群生或散生, 初肉质, 干后角质或革质, 黄褐色或褐色; 子实层色稍深, 柄粗有毛; 子囊圆筒形至棍棒形; 子囊孢子广椭圆形、卵形到半月形, 平滑或有突起, 黄褐色至橄榄色; 侧丝常分枝, 无色。产生性孢子, 但不生分生孢子。

樱桃褐核盘菌 [*L. pruni* Whetgel et Zeller] 子座壳状, 色黑而皱褶, 包围寄主组织; 子囊盘生在子座上, 直径达 1.5 毫米, 外表有颗粒状突起, 边缘有菌丝的尖端伸出, 柄短, 褐色; 子实层平或外凸, 淡褐色; 子囊圆筒形, 基部较细而小, 115～150×10～14 微米; 子囊孢子半月形, 两端钝, 平滑, 黄褐色至橄褐色, 12～15×7～8 微米。

为害樱桃 [*Prunus pseudocerasus* Lindl.] 的果实和幼苗。

山核桃果腐褐核盘菌 [*L. hicoriae* Whetzel] 子囊盘直径约 2 毫米, 肉质, 褐色至紫褐色; 子囊 101～127×6～8 微米; 子囊孢子橄褐色, 7～10×4～6 微米。性孢子球形, 直径 2～3 微米。

为害山核桃 [*Carya cathayensis* Sarg.] 的果实。

线核盘菌属 [*Seaverinia* Whetzel]

子座不发达, 基物状, 在寄主根茎内形成, 外表如一条黑线; 雄器未发现; 子囊盘从半腐烂的根茎生出, 浅杯形, 直径达 15 毫米; 子囊圆筒形或亚圆筒形; 子囊孢子椭圆形, 无色。无性世代为葡萄孢 [*Botrytis*] 型。

老鹳草基腐线核盘菌 [*S. geranii* (Seaver et Horne) Whetzel] 子囊盘杯形，直径达10毫米，淡褐色，柄一般短，但长可达数十毫米；子囊120～140×8～10微米；子囊孢子12×4～5微米(图133:4)。无性世代葡萄孢型 [*Botrytis*]，分生孢子梗高约1毫米，直径10～15微米；淡褐色；分生孢子亚球形或洋梨形，直径约10微米，先平滑，以后粗糙，淡褐色。

寄生于老鹳草 [*Geranium wilfordii* Maxim.]。

盘菌目 [Pezizales]

子实体生于地上、朽木或动物的粪便上。子囊果有柄或无柄，杯形或盘形，或在柄顶翻出延伸成马鞍形、吊钟形或皱褶作蜂窝状；大小变异甚大，小者直径仅数毫米而大者可达一公尺，并具有各种鲜艳的颜色。子囊多圆筒形、卵形，顶部有盖，成熟时吸水，将盖冲开而弹射孢子。多数的种中每子囊含孢子8个；间有含孢子4个或16个的；甚至少至2个或多于16个的(图134)。无性世代常不产生。分为2个科：

1. 子囊盘杯形或盘形，有柄或无柄……1. 盘菌科 [Pezizaceae] (267页)
1. 子囊盘菌盖形，有柄；子实层外翻，蜂窝状、钟状、马鞍状或卷折…2. 马鞍菌科 [Helvellaceae] (272页)

盘菌科 [Pezizaceae]

子囊盘平坦，外凸或内凹，或作杯形；无柄或有短柄，如有长柄则子实层内凹，至少是平坦的；子囊盘结构作假柔组织状，在一些种中不形成囊层被。分族检索如下：

1. 孢子球形，无色到淡褐色……1. 圆孢毛盘菌族 [Sphaerosporeae] (267页)
1. 孢子椭圆形到拟梭形，或梭形，极少亚球形 ……2
2. 孢子紫色，后变褐色至黑色……2. 盖盘菌族 [Ascoboleae] (268页)
2. 孢子无色，至多淡褐色……3
3. 孢子成熟时有网状突起，两端常有尖角 ……3. 网孢盘菌族 [Aleurieae] (268页)
3. 孢子平滑或有纹饰，但无网状突起……4
4. 子囊盘小，少有超过1厘米的，常小于1毫米，无柄或有短柄……5
4. 子囊盘中等或大，成熟时常大于1厘米……6
5. 子囊盘裸露，至少毛不显著……4. 土盘菌族 [Humarieae] (269页)
5. 子囊盘上的毛显著…… 5. 毛盘菌族 [Lachneae] (269页)
6. 子囊盘不对称，或一边裂开……6. 侧盘菌族 [Otideae] (269页)
6. 子囊盘正常时对称 ……7
7. 子囊盘常有柄，有丛毛，质地坚实，革质……7. 肉盘菌族 [Sarcoscypheae] (269页)
7. 子囊盘无柄或只有短柄，不生丛毛，质地脆嫩，肉质……8. 盘菌族 [Pezizeae] (269页)

盘菌科各族分属检索表

圆孢毛盘菌族 [Sphaerosporeae]

1. 生长在腐殖质或活的植物上，不限于动物粪上……2
1. 一般只生在动物粪上 ……7
2. 子囊盘外表满生刚毛或有曲折的毛 ……3
2. 子囊盘裸露，外表无发达的毛……4

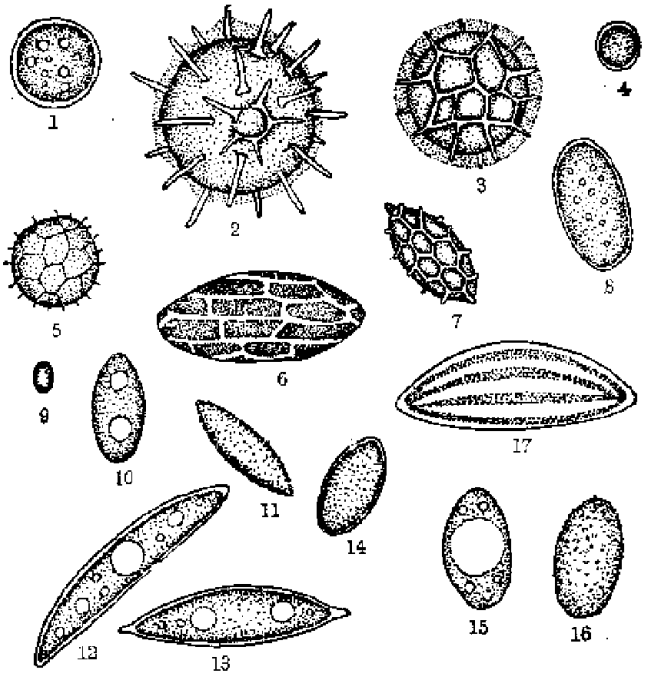


图 134　盘菌目 (Pezizales) 子囊孢子的各种形态

1. 小黑假织丝盘菌 (*Pseudoplectania nigrella*)；2. 泡沫布氏盘菌 (*Boudiera areolata*)；3. 泡沫亮孢盘菌 (*Lamprospora areolata*)；4. 柏韧皮盘菌 (*Pithya cupressi*)；5. 微观裸盘菌 (*Ascodesmis microscopica*)；6. 绿色粪盘菌 (*Ascobolus viridis*)；7. 橙黄网孢盘菌 (*Aleuria aurantia*)；8. 黄褐突盘菌 (*Ascophanus isabellinus*)；9. 克氏唇裂盘菌 (*Streptotheca crouani*)；10. 鳞被刚毛盘菌 (*Patella scutellata*)；11. 梭果伞胶菌 (*Paxina fusicarpa*)；12. 地星孔肉盘菌 (*Urnula geaster*)；13. 凸面根盘菌 (*Rhizina inflata*)；14. 泡形盘菌 (*Peziza vesiculosa*)；15. 弹性马鞍菌 (*Elvela elastica*)；16. 柱盖马鞍菌 (*Underwoodia columnaris*)；17. 美洲丛核侧盘菌 (*Wynnea americana*) (Wolf et Wolf)。

3. 子囊盘红色、褐色或绿色，质地软，肉质或蜡质……
……1. 圆孢毛盘菌属 [*Sphaerosporula* O. Kuntze = *Sphaerospora* (Sacc.) Sacc.]

3. 子囊盘黑色、褐色或绿色，质地坚实或软骨状…2. 假织丝盘菌属 [*Pseudoplectania* Fuckel] (图 134:1)

4. 子囊盘亚球形，外表全被子实层所包围，质地近于软骨状 ……
……3. 表囊层球盘菌属 [*Sphaerosoma* Klotzsch.]

4. 子囊盘由盘状到外凸的半球形；子实层只在上面和边缘形成，质地软，肉质或蜡质……5

5. 生长在地上或腐殖质上 ……6

5. 生长在活的或新死的针叶树的枝叶上，质地坚韧……4. 韧皮盘菌属 [*Pithya* Fuckel] (图 134:4)

6. 子实层显著地外翻，近似表囊层球盘菌属 [*Sphaerosoma*] ……
……5. 布氏盘菌属 [*Boudiera* Cke.] (图 134:2)

6. 子实层内凹，平坦或稍微外凸 ……6. 亮孢盘菌属 [*Lamprospora* de Not.] (图 134:3)

7. 孢子成熟过程中渐变淡褐色……7. 裸盘菌属 [*Ascodesmis* V. Tiegh.] (图 134:5)

7. 孢子始终无色 ……8. 明孢粪盘菌属 [*Cubonia* Sacc.]

粪盘菌族 [Ascobolеae]

8. 孢子在子囊中游离 ……9. 粪盘菌属 [*Ascobolus* Pers. ex Fr.] (270 页)

8. 孢子在子囊中结集成球 ……10. 紫团孢盘菌属 [*Saccobolus* Boud.]

网孢盘菌族 [Aleuricae]

9. 子囊盘外表无有色的毛……10

9. 子囊盘外表满生有色的毛 ……11. 假毛盘菌属 [*Melastiza* Boud.]
10. 子实层鲜橙色；孢子无色 ……12. 网孢盘菌属 [*Aleuria* Fuckel] (图 134:7)
10. 子实层深褐色；孢子灰褐色……13. 小网孢盘菌属 [*Aleurina* (Sacc.) Sacc. et Syd.]

土盘菌族 [Humarieae]

11. 子囊盘全部附着于基物上；常生在木材上 ……14. 光被盘菌属 [*Psilopezia* Berk.]
11. 子囊盘只在中部着生于基物上；生在土壤、腐殖质或兽粪上……12
12. 营养菌丝表生，在火烧地上形成蛛网状……15. 火丝菌属 [*Pyronema* Carus] (270 页)
12. 营养菌丝生于基物内部，不限于火烧地上……13
13. 子囊含孢子 8 个 ……14
13. 子囊含孢子多于 8 个 ……16
14. 子囊盘肉质柔软 ……15
14. 子囊盘坚韧……16. 韧被盘菌属 [*Pseudombrophila* Boud.]
15. 生在粪上 ……17. 突盘菌属 [*Ascophanus* Boud.] (270 页)
15. 生于腐殖质上 ……18. 亚土盘菌属 [*Humarina* Seaver]
16. 子囊顶部呈唇状裂开……19. 唇裂盘菌属 [*Streptotheca* Vuill.] (图 134:9)
16. 子囊顶部以圆形的盖裂开 ……17
17. 子囊和孢子小，孢子长不超过 15 微米……20. 污盘菌属 [*Rypparobius* Boud.]
17. 子囊和孢子大，孢子长达 35～38 微米……21. 白多孢盘菌属 [*Thecotheus* (Crduan) Boud.]

毛盘菌族 [Lachneeae]

18. 子囊盘部分或全部埋于地下……22. 埋盘菌属 [*Sepultaria* (Cke.) Boud.]
18. 子囊盘生于基物的表面 ……19
19. 子囊顶部的外表有一厚环；生长在桉柏的死叶上……23. 假小韧皮盘菌属 [*Pseudopithyella* Seaver]
19. 子囊顶部的外表没有厚环；生在土壤、木材、腐殖质或兽粪上……20
20. 子囊盘上密生砖红色的毛 ……24. 红毛盘菌属 [*Porotia* Boud.]
20. 子囊盘上生有无色或褐色的毛，使分别表现为白色或黑色……21
21. 毛无隔膜 ……25. 绒毛盘菌属 [*Lasiobolus* Sacc.]
21. 毛有隔膜，直立如刚毛……26. 刚毛盘菌属 [*Patella* Weber et Morg.] (270 页)

侧盘菌族 [Otideae]

22. 子囊盘成丛地由埋在土内的菌核发生……27. 丛核侧盘菌属 [*Wynnea* Berk et Curt.] (图 134:17)
22. 子囊盘散生，不由菌核发生……23
23. 孢子有颜色深浅不同的条纹 ……28. 菲氏垂盘属 [*Phillipsia* Berk.]
23. 孢子无条纹……29. 侧盘菌属 [*Otidea* Fuckel = *Scodellina* S. F. Gray]

肉盘菌族 [Sarcoscypheae]

24. 子囊盘颜色鲜明，内部黄色到红色；菌丝白色……25
24. 子囊盘颜色深暗，褐色到黑色；菌丝暗色……26
25. 孢子有条纹，毛成束；生在热带……30. 鲜色肉盘菌属 [*Cookeina* O. Kuntze]
25. 孢子无条纹，毛不成束；生在温带……31. 织丝盘菌属 [*Plectania* Fuckel]
26. 子囊盘有厚而具胶质的囊层基 ……32. 暗色肉盘菌属 [*Bulgaria* Fr.]
26. 子囊盘无厚而具胶质的囊层基 ……27
27. 子囊盘以星状裂口张开；生在树枝上……33. 星孔肉盘菌属 [*Urnula* Fr.] (图 134:12)
27. 子囊盘不以星状裂口张开…34. 棱柄盘菌属 [*Acetabula* (Fr.) Fuckel = *Paxina* O. Kuntze] (图 134:11)

盘菌族 [Pezizeae]

28. 子囊盘表生 ……29

28. 子囊盘全部埋在地下，至少在初期是这样的……35. 球肉盘菌属 [*Sarcosphaera* Auersw.]
29. 子囊盘大小中等[地杯菌 *G. cacabus* (Fr.) Sacc. 除外]，状如橡子壳，有短柄……
……36. 地杯菌属 [*Geopyxis* (Pers.) Sacc.]
29. 子囊盘中等大小或大型，无柄或有肥大的柄状基部，常起伏不平……30
30. 孢子两端有尖角 ……31
30. 孢子两端无尖角……37. 盘菌属[*Peziza* Dill. ex Fr.] (271 页)
31. 子囊盘以许多根状的结构连接在基物上 ……38. 根盘菌属[*Rhizina* Fr.] (272 页)
31. 子囊盘不以根状的结构连接在基物上 ……39. 亚盘菌属 [*Discina* (Fr.) Fr.]

粪盘菌属 [*Ascobolus* Pers. ex Fr.] (图 134: 6)

子囊盘无柄，常带绿色；子囊圆筒形或亚卵形，成熟时伸出子实层面，含孢子 8 个；子囊孢子椭圆形，平滑，以后有纹饰，初无色，后变紫色，终变褐色。生于畜粪上。

大马粪盘菌 [*A. magnificus* Dodge] 子囊盘分散至群集，杯形至小盾形，表面白色，粉状，直径 5～15 毫米；子实层黄绿色，以后加深；子囊圆筒形至棍棒形，180～220×15～20 微米；子囊孢子椭圆形，褐色，有纵线纹，20～25×11～14 微米；侧丝线形，有隔膜，顶端稍膨大，直径 4.5～6 微米。

生于马粪上。本种菌的子囊孢子须经高温处理后始能萌芽。

火丝菌属 [*Pyronema* Carus]

生在被火烧后的土壤表面或砖上，发生极普遍，为研究子囊菌个体发育的经典材料。

火丝菌 [*P. omphalodes* (Bull.) Fuck. = *P. confluens* Pers.] 子囊盘丛生，在薄菌丝层上，无柄，外凸，直径 1～2 毫米，淡粉红色至橙色；子囊 140～160×10～14 微米；侧丝粗大，顶略膨大，直径达 5～8 微米；子囊孢子椭圆形，无色，平滑，11～15×6～8 微米。

砖火丝菌 [*P. domesticum* (Sow.) Sacc.] 与火丝菌相似；子囊盘直径 0.5～1.5 毫米，肉色，或黄色而略带粉红色；子囊 150～217×11～14 微米；侧丝线形，直径约 2～3 微米；子囊孢子 13～19×9～11 微米(图 135:1—3)。

突盘菌属 [*Ascophanus* Boud.] (图 134:8)

子囊盘小而无柄，小盾形，色鲜艳；子囊圆筒形至棍棒形，含孢子 8 个，成熟时伸出子实层上；子囊孢子椭圆形，无色，平滑，常生于畜粪上。

粒突盘菌 [*A. granulatus* (Bull.) Speg.] 子囊盘丛生，小盾形，淡橙黄色，直径 1～3 毫米；子囊圆筒形，150～190×9～12 微米；子囊孢子 12～15×7～8.5 微米；侧丝顶端膨大，宽约 6 微米。生于牛粪上。

刚毛盘菌属 [*Patella* Weber et Morg.]

子囊盘小，无柄，盾形，浅色，表面有毛；毛有隔膜，无色或有色，刚直或屈曲；子囊圆筒形

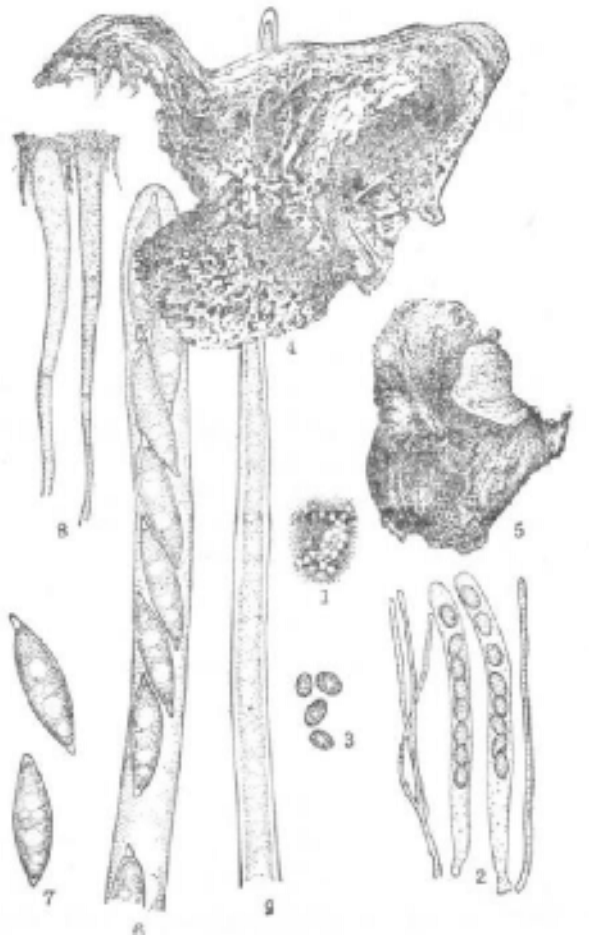


图 135 盘菌科 (Pezizaceae)

1—3. 砖火丝菌 [*Pyronema domesticum* (Sow.) Sacc.]: 1. 外貌; 2. 子囊和侧丝; 3. 子囊孢子。4—9. 凸面根盘菌 [*Rhizina inflata* (Schaeff.) Karst.]: 4—5. 子囊果; 6. 子囊; 7. 子囊孢子; 8. 侧丝; 9. 与侧丝在一起的厚壁毛状体 (1—3. 戴,魏; 4—9. Seaver)。

或棍棒形,含孢子 8 个;子囊孢子无色,椭圆形或梭形,光滑或粗糙。

鳞被刚毛盘菌 [*P. scutellata* (L.) Morgan] 此菌是最常见的。子囊盘丛生,小盾形,直径达 8 毫米,边缘略上翘,生深褐色的毛;子实层鲜红色,后逐渐褪去;毛刚毛状,壁厚有隔膜,长达 1 毫米,基部粗 15～25 微米;子囊圆筒形,190～230×12～16 微米;子囊孢子先光滑,后生小瘤,18～22×11～15 微米;侧丝较子囊稍长,顶膨大,粗达 7～9 微米(图 134:10)。

生于土上、腐木上或其他腐烂中的植物上。

盘菌属 [*Peziza* Dill. ex Fr.] (图 134:14)

子囊盘中等或大,杯形,无柄或有短柄,外表平滑至附有鳞片状,不呈毛状;子囊圆筒形至亚圆筒形,含孢子 8 个;子囊孢子椭圆形,无色,光滑或有纹饰。

茎盘菌 [*P. ampliata* Pers.] 子囊盘无柄，脆嫩，平坦，直径2～3厘米，外表淡色，有细鳞片，子实层淡赭色；子囊210～230×11～12微米；子囊孢子平滑，17～18×8～9微米；侧丝顶端稍大，直径达5～6微米。

生于灌木的茎上。

根盘菌属 [*Rhizina* Fr.]

凸面根盘菌 [*Rhizina inflata* (Schaeff.) Karst.] 凸面根盘菌是本目菌中少数寄生菌的例子。子囊盘无柄，盘形，以根状组织全部附着于基物上，质地坚韧，直径达5～6厘米；子实层平坦或稍稍上凸，或有起伏，褐黑色；子囊圆筒形至棍棒形，300×12～18微米；子囊孢子梭形，两端有长3～4微米的尖角，无色，32～43×9～10微米；侧丝顶端膨大，互相结合，褐色(图135:4 -9)。

寄生于针叶树的根，破坏皮层；对树苗损害最大，菌丝侵入冠部后植株即突然死亡。在死树周围的地上或死苗茎上产生褐色壳状的子囊盘。很少侵害阔叶树。

马鞍菌科 [Helvellaceae = Elvelaceae] (图136)

本科的分属如下(Seaver)：

1. 菌盖上面有埂状突起 ……2
2. 菌盖上面平坦、或有空穴、或折迭形，无埂状突起……3
2. 菌柄不孕，头部能育……1. 羊肚菌属 [*Morchella* Dill. ex Fr.] (272页)
2. 无柄，子实层直达基部…2. 德氏马鞍菌属 [*Dalcomyces* Setch., Gilky 将此归入块菌目(Tuberales)]
3. 菌盖吊钟形 ……3. 钟菌属 [*Verpa* Swartz ex Fr.]
3. 菌盖马鞍形，或不规则的扁球形……4. 马鞍菌属 [*Helvella* (*Elvela*) L. ex Fr.] (273页)
3. 菌盖折迭形 ……5. 鹿花菌属 [*Gyromitra* Fr.] (273页)
3. 菌盖圆柱形 ……6. 柱盖马鞍菌属 [*Underwoodia* Peck]

羊肚菌属 [*Morchella* Dill. ex Fr.]

本属的菌多数可以食用，其中最普通而可口的是羊肚菌 [*M. esculenta* (L.) Pers.]，其次为尖顶羊肚菌 [*M. conica* Fr.]。

羊肚菌 [*M. esculenta* (L.) Pers.] 菌盖亚球形、卵形或长圆形，顶端稍小，钝圆，直径达4～6厘米，长4～9厘米；表面孔穴圆形，不规则或纵向伸长，内面黄色，干燥后变褐色或带黑色，直径4～12毫米；埂突起不规则地连合成网，厚约1毫米，色较孔穴内部的浅，带白色或黄色；柄粗大，但不超过菌盖直径的2/3；基部稍粗，有不规则的下陷，黄色或白色，较菌盖的淡；有纤毛，毛大200～320×18～22微米；子囊孢子椭圆形，无色，20～24×12～14微米；侧丝顶端膨大，直径达15微米(图136:1—4)。

尖顶羊肚菌 [*M. conica* Fr.] 菌盖伸长作圆锥形，顶部尖，5～8×2.5～4厘米；孔穴伸长作长方形，长5～10毫米；埂状突起多作纵横排列；柄粗约为菌盖基部直径的2/3，长达

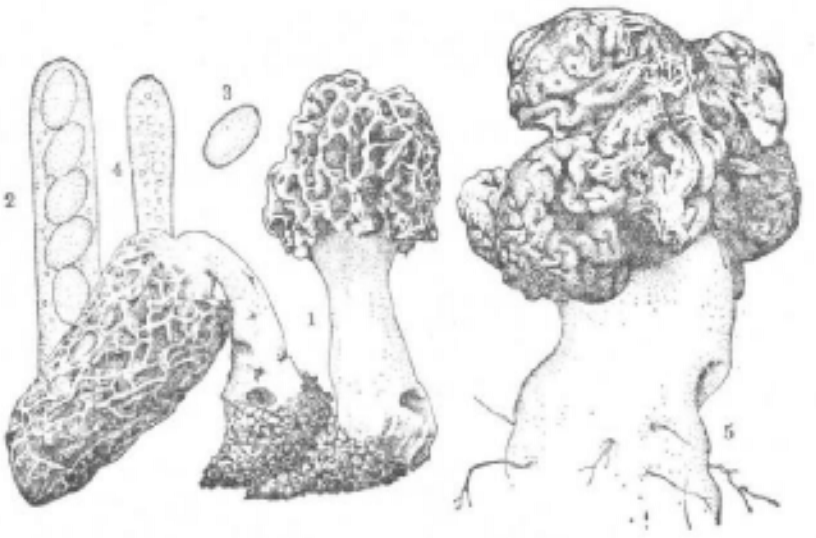


图 136 马鞍菌科 (Helvellaceae)

1—4. 羊肚菌 [*Morchella esculenta* (L.) Pers.]: 1. 子实体; 2. 子囊; 3. 子囊孢子; 4. 侧丝。 5. 鹿花菌 (*Gyromitra esculenta* Fr.) 子实体 (1—4. Seaver; 5. Buller)。

4～7 厘米; 子囊圆筒形, 200～300×17～20 微米; 子囊孢子 20～24×12～15 微米; 其他性状如羊肚菌。

马鞍菌属 [*Helvella* (=*Elvela*) L. ex Fr.]

菌盖鞍形, 或稍作脑褶状, 边缘离空或在不同地方与柄结合; 一般都有柄, 平坦或有凹穴, 甚至有凹槽 (bluted); 子囊圆筒形, 含孢子 8 个; 子囊孢子椭圆形, 平滑, 无色。

弹性马鞍菌 [*H. elastica* Bull.] 菌盖马鞍形, 大达 4 厘米, 边缘离空; 子实层平坦或有凹穴, 淡橙黄色至深褐色或近乎黑色; 柄细长, 高达 9 厘米, 直径 6 厘米, 平坦, 黄色至灰色, 与子实层同色或稍淡; 子囊 200～260×15～21 微米; 子囊孢子椭圆形, 18～22×10～13 微米; 侧丝顶端膨大, 直径达 6～10 微米(图 134:15)。

生在林中地上, 发生较普遍。

鹿花菌属 [*Gyromitra* Fr.]

鹿花菌 [*G. esculenta* Fr. = *Helvella infula* Schaeff.] 菌盖直径达 6～8 厘米, 外翻, 不规则的马鞍形, 有时作亚球形, 平坦或起伏不平, 红褐色到黑褐色; 柄长 6～8 厘米, 直径 5～15 毫米, 带白色或黄色; 子囊 200×12～14 微米; 子囊孢子 18～24×8～12 微米; 侧丝顶端膨大, 直径达 10 微米(图 136:5)。

此菌有毒, 但对菌毒的反应, 因人而异。

块菌目 [Tuberales]

本目菌类生于土内或近地面处，尤以森林的地面为多；腐生或寄生，或与树根形成菌根(mycorrhiza)。子囊果近圆形，有薄壁组织的包被，大小变异很大，具有多种的色泽，表面平滑或有瘤，少数有毛。有一孔口或数个孔口，或全然闭合，内部子实层平铺在内壁上，或在由内壁折迭而形成一系列的坑道的壁上，坑道中空或为侧丝所塞满形成白色的脉，或称外脉；为子实层充塞时则成为暗色的脉，或称内脉。子囊近圆筒形、棍棒形或近圆形，含孢子8个或4个、2个或1个。侧丝多，在有些种内侧丝伸长而大量发展成为囊层被或白脉。子囊孢子单胞，长椭圆形、纺锤形或圆形，表面光滑，有刺或有网纹，具有多种色泽。有些种的子囊果肥大可食，认为珍品。

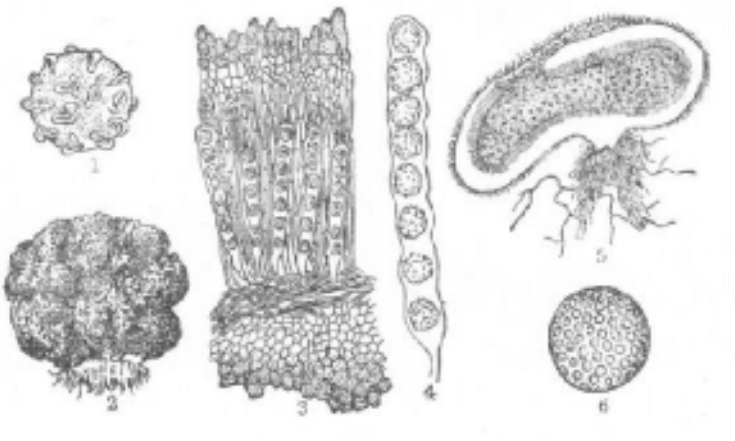


图 137 块菌科 (Tuberaceae) (一)

1. 杜氏齿孢块菌 (*Hydnotrya tulasnei* B. et Br) 的子囊孢子。 2—4. 刺球孢基块菌 (*Genea verrucosa* Vitt.)： 2. 子囊果； 3. 子实层切面； 4. 子囊。 5. 细毛基块菌 (*G. hispidula* Berk.) 子囊果的纵剖面。6. 穴孢皮氏块菌 (*Piersonia alveolata* Hark.) 子囊孢子(1. Massee; 2—4. 见 Курсанов et al.; 5. Tulasne; 6. Gilkey)。

某些人如 Gilky 将本目菌类归入为一科，而另一些如 Fischer 则主张分为三科。兹根据 Gilky，归入块菌科 [Tuberaceae] (图 137—139)，分属检索表列下：

1. 子囊与侧丝排成栅栏状；子囊果中空，内壁满生子实层，因内壁突起或折迭将果腔分割为坑道或小屋有时且为菌丝所充塞 ……2
1. 子囊排列不规则 [部分相当于 Fischer 的地菇科(Terfeziaceae)，另部分相当于 Fischer 的真块菌科 (Eutuberaceae)] ……12
2. 侧丝不在子实层的上方形成假薄壁组织的囊层被 [相当于真块菌科(Eutuberaceae)] ……3
2. 侧丝在子实层的上方形成假薄壁组织的次生皮层 (secondary cortex) [相当于 Fischer 的基块菌科 (Geneaceae)] ……8
3. 子实层腔中空，至少在成熟时为然……4
3. 子实层腔或坑道周围满生子囊，且为菌丝所充塞……10
4. 子囊果腔简单，无孔口或只有一个与外界相通的孔口……5
4. 子囊果腔被分割成坑道或小室，如不分割则有数个孔口，子囊果基部不细削成柄……6
5. 子囊孢子光滑……1. 单腔块菌属 [*Hydnocystis* Tul.]

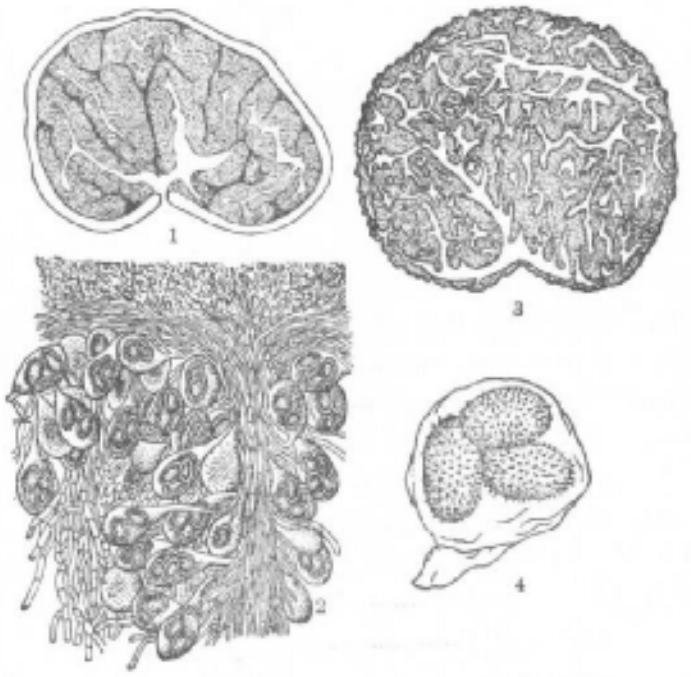


图 138 块菌科(二)

1—2. 红块菌(*Tuber rufum* Pico): 1. 子囊果的剖面; 2. 子囊体的剖面。 3—4. 冬块菌(*T. brumale*): 3. 子囊果的剖面; 4. 子囊和子囊孢子(1—4. Tulasne)。

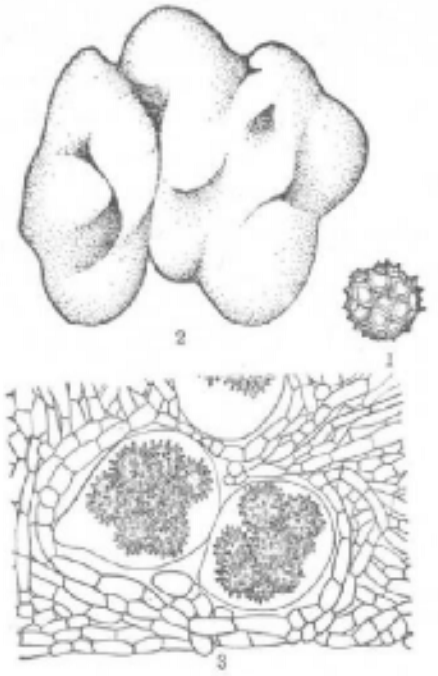


图 139 块菌科(三)

1. 加州齿地菇(*Hydnobolites californicus*)子囊孢子。 2—3. 刺地菇(*Terfezia spinosa* Hk.): **2.** 子实体; 3. 子实体的剖面(1. Gilkey; 2—3. 戴和郑)。

5. 子囊孢子有结或小瘤 ……2. 齿孢块菌属 [*Hydnotrya* Berk. et Br.] (图 137:1)
6. 子囊孢子光滑 ……7
6. 子囊孢子有结或小瘤 ……2. 齿孢块菌属 [*Hydnotrya* Berk. et Br.]
7. 坑道聚合到一明显的孔口上 ……3. 孔块菌属 [*Barssia* Gilky]
7. 坑道不聚合，孔口无或不明显……4. 无孔块菌属 [*Geopora* Harkn.]
8. 子囊层面或坑道连续不断 ……9
8. 子囊层面巢穴状，埋于拟薄壁组织中……5. 次基块菌属 [*Genabea* Tul.]
9. 子囊孢子平滑，或有小粒突起……6. 柏区氏块菌属 [*Petchiomyces* Fischer et Mattir]
9. 子囊孢子有乳头状突起，有瘤或有刺……7. 基块菌属 [*Genea* Vittad.](图 137:2—5)
10. 坑道通向子囊果的表面 ……11
10. 坑道不通向子囊果的表面，全部生有孢子……8. 猪块菌属 [*Choiromyces* Vittad.]
11. 坑道在顶部集合……9. 厚皮块菌属 [*Pachyphloeus* Tul.]
11. 坑道不相集合，且只在膨大的尖端产生孢子……10. 皮氏块菌属 [*Piersonia* Harkn.] (图 137:6)
12. 子囊果的腔和坑道中空或为菌丝所充塞 ……13
12. 子囊果的腔和坑道被不孕菌丝隔成小室，无孔隙……17
13. 腔中空，也不与外界相通……11. 胶松块菌属 [*Balsamia* Vittad.]
13. 腔为菌丝所充塞，有与外界相通的孔口……14
14. 子囊孢子光滑……12. 假胶松块菌属 [*Pseudobalsamia* Fischer]
14. 子囊孢子有纹饰 ……15
15. 外脉(白脉)和内脉(暗脉)相平行……13. 块菌属 [*Tuber* Mich. ex Fr.](图 138)
15. 无内脉 ……16
16. 子囊含孢子 8 个 ……14. 齿地菇属 [*Hydnobolites* Tul.] (图 139:1)
16. 子囊含孢子 1～4 个 ……15. 拟减子块菌属 [*Delastreopsis* Mattir.]
17. 子囊孢子光滑，很大……16. 巨孢地菇属 [*Picoa* Vittad.]
17. 子囊孢子有花纹 ……18
18. 子囊含孢子 8 个 ……19
18. 子囊含孢子 2～4 个 ……17. 减子块菌属 [*Delastria* Tul.]
19. 子囊圆球形……18. 地菇属 [*Terfezia* Tul.] (图 139:2—3)
19. 子囊长圆形……19. 马氏块菌属 [*Mattirolomyces* Fischer]

担子菌纲[Basidiomycetes]

寄生或腐生。菌丝有3种：由担孢子萌发而生的单核的初生菌丝；由单核细胞通过质配而形成的双核次生菌丝；以及在子实体内由双核菌丝经过分化而成的双核的第三生菌丝。无性世代发生不普遍，有芽殖、菌丝体的分裂或产生分生孢子和粉孢子等方式。有性生殖产生担子果；担子果有纤薄、壳状、胶质、炭质、膜质、肉质、海绵质、木栓质或木质等多种形式，大小的差异很大。内生子实层早期外露或后期暴露或始终不裂出。担子单生或密集成层，由冬孢子所生的芽管或双核菌丝的顶细胞膨大而成，在顶端或侧面产生4个（2个或2的倍数）小梗，每小梗上顶生担孢子1个。

担子菌分为3个亚纲14个目：

1. 担子为冬孢子萌芽所生的芽管（先菌丝），无子实层或子实体。寄生……
……I 黑孢亚纲[Teliosporae]（278页）2
1. 担子由菌丝分枝之一细胞，一般为顶细胞形成，群集成子实层，在子实体的表面或内部发生。多腐生……3
2. 担子从外生的冬孢子萌发，由横隔膜分成4个细胞，或原担子（冬孢子）本身分隔为4个细胞，每细胞生出一小梗，顶端生担孢子（小孢子）一个；担孢子萌芽生菌丝…1. 锈菌目[Uredinales]（278页）
2. 担子从内生的"厚垣孢子"萌发，隔膜或有或无，不产生小梗，每担子细胞直接产生一个以上的担孢子；担孢子常以芽殖方式产生芽孢……2. 黑粉菌目[Ustilaginales]（334页）
3. 担子有隔膜，如无隔膜则产生上担子……II 异担子菌亚纲[Heterobasidiae]（347页）4
3. 担子无隔膜，直接产生小梗；小梗产生担孢子……III 同担子菌亚纲[Homobasidiae]（356页）7
4. 担子有隔膜，每细胞产生担孢子1个……5
4. 担子无隔膜……6
5. 担子圆筒形，由横隔膜分成4个细胞……3. 木耳目[Auriculariales]（347页）
5. 担子近球形，由纵隔膜交叉成十字形分成4个细胞……4. 银耳目[Tremellales]（352页）
6. 担子圆筒形，顶生2个上担子作音叉状，上下担子之间无隔膜……
……5. 花耳目[Dacryomycetales]（354页）
6. 担子近圆形、洋梨形或短棍棒形，顶生4个卵形的上担子；上担子顶端变尖，各产生一个担孢子，上下担子之间有隔膜分开……6. 杜氏耳目[Tulasnellales]（356页）
7. 无担子果，寄生于维管束植物上，子实层生在过度生长的寄主组织的表面……
……7. 外担子目[Exobasidiales]（356页）
7. 有担子果多样，从产生子实层的蛛网状菌丝层以至于高度分化的子实体……8
8. 子实层常自开始即暴露于外或在担孢子成熟前才暴露于外……9
8. 子实层形成或不形成，包在担子果内，至少在担孢子成熟脱落后才与外界接触……10
9. 子实层生于担子果的四周或侧面，表面平滑或起伏不平，或有瘤状突起，或成小孔，偶或有菌褶；如有小孔或菌褶，则担子果不是柔软而易腐烂的……8. 多孔菌目[Polyporales]（359页）
9. 子实层生于菌褶或管孔的内壁上，后者的担子果柔软而易腐烂……9. 伞菌目[Agaricales]（378页）
10. 子实层早期存在，生于产孢组织（gleba）的腔壁上……11
10. 无子实层或有而不明显……13

11. 产孢组织通常为肉质或蜡质，成熟时间或呈胶质而且有恶臭，但不暴露于外，大部为地下菌……
……10. 腹菌目 [Hymenogastrales](393 页)
11. 产孢组织既非肉质也非蜡质……12
12. 产孢组织成熟时呈胶质，而且有恶臭，由长形或膨大的子层托 (receptacle)托出地面……
……11. 鬼笔菌目 [Phallales](397 页)
12. 产孢组织成熟时呈粉末状；孢子一般很小，在显微镜下为苍白色……
……12. 灰包菌目 [Lycoperdales](399 页)
13. 产孢组织成熟时呈粉末状，组织内的腔与包被结合，彼此之间不分离；孢子一般较大，色暗……
……13. 硬皮马勃菌目 [Sclerodermatales](403 页)
13. 产孢组织蜡质，组织内的每个腔都有厚壁，彼此分离为小包 (peridiole)……
……14. 鸟巢菌目 [Nidulariales] (403 页)

蔗孢亚纲 [Teliosporae]

锈菌目 [Uredinales]

本目菌类为专性寄生菌。冬孢子(teliospore) 单生，或聚合成层或柱，或数个融合成复合体，久留于寄主组织内或破表皮或角质层外露。除冬孢子外还产生性孢子(spermatium)、锈孢子 (aeciospore) 和夏孢子 (uredospore)。冬孢子萌发生相当于担孢子的小孢子(sporidia)。分作 2 科：

1. 冬孢子无柄，单生，或数个于侧面联结成壳状或垫状，或联合成圆柱状……
……1. 无柄锈菌科 [Melampsoraceae] (278 页)
1. 冬孢子一般有柄，单生或成束、或以侧面相结合而成复合冬孢子，但不作壳状或层状……
……2. 柄锈菌科 [Pucciniaceae](294 页)

有些锈菌没有发现它们的有性世代(冬孢子)，不能归类，但是由于这类菌的无性孢子和它们所引起的征状都有独特之处，可以简便而肯定地归入锈菌，成立半知锈菌(331 页)，而不与一般的半知菌同样处理。

无柄锈菌科 [Melampsoraceae]

冬孢子无柄，常为单细胞在表皮下或角质层下，以侧面互相联结成壳状或垫状，或成串而以侧面相联成圆柱形，穿透寄主的表皮外露，呈蜡质；或 2～4 个孢子生于寄主的叶肉组织、表皮细胞内或表皮下。锈孢子腔常生于松柏科[Pinaceae]的植物上，包被(peridium)常作圆筒形，有时膨大，或无包被。夏孢子单生或串生于柄上(图 140—143)。国内已发现的可分 21 个属(根据戴芳澜)，检索表列下：

1. 冬孢子有纵隔膜，单细胞的少；锈孢子器圆柱形或短圆柱形…… 2
1. 冬孢子单胞或双胞(有横隔膜)…… 9
2. 夏、冬孢子堆生于蕨类植物上 …… 3
2. 夏、冬孢子堆生于被子植物上 …… 5
3. 所有孢子均无色…… 4

3. 锈孢子和夏孢子有黄色的内含物……1. 明痂锈菌属 [*Hyalopsora* Magnus]
4. 冬孢子常生于寄主的叶肉中，生于表皮下的较少；夏孢子有两个类型……
……2. 拟夏孢锈菌属[*Uredinopsis* Magnus]
4. 冬孢子生于寄主的表皮细胞内；夏孢子只有一个类型……3. 迈氏锈菌属[*Milesia* White]
5. 冬孢子生于寄主的表皮细胞内……6
5. 冬孢子生于寄主的表皮下……8
6. 冬孢子多细胞，有色……7
6. 冬孢子一般单细胞，无色……4. 小无柄锈菌属 [*Melampsorella* Schröt.] (279 页)
7. 有夏孢子。生于叶上……5. 盖痂锈菌属[*Thekopsora* Magnus] (280 页)
7. 无夏孢子。生于茎上……6. 盖孢锈菌属 [*Calyptospora* Kühn]
8. 冬孢子多细胞……7. 膨痂锈菌属[*Pucciniastrum* Otth.] (281 页)
8. 冬孢子单细胞，在侧面结合……8. 小痂无柄锈菌属 [*Melampsoridium* Kleb.] (282 页)
9. 冬孢子成链状……10
9. 冬孢子不成链状，单细胞，不规则地上下左右结合成数层，或只在侧面结合成一层；冬孢子堆垫状……17
10. 冬孢子上下左右结合成一长圆柱体……11
10. 冬孢子堆垫状，或有包被……13
11. 冬孢子单细胞……12
11. 冬孢子双细胞；锈孢子缺……9. 链双胞层锈菌属[*Gambleola* Massee]
12. 锈孢子器有包被；夏孢子堆有脆弱的包被，中间有一孔口…10. 柱锈菌属[*Cronartium* Fr.] (283 页)
12. 锈孢子器无包被；夏孢子堆外围有向内弯曲的侧丝……11. 亚柱锈菌属 [*Crossopsora* Syd.]
13. 冬孢子链不在侧面结合；夏孢子成链状，夏孢子堆有纤弱的包被……
……12. 金锈菌属 [*Chrysomyxa* Unger] (284 页)
13. 冬孢子在上下和侧面结合，或只在孢子链的基部结合……14
14. 冬孢子在上下和侧面结合，上下方的结合较侧面的强……15
14. 冬孢子链只在基部的侧面结合；冬孢子无色，成熟后即可萌发……
……13. 蜡锈菌属 [*Cerotelium* Arth.] (286 页)
15. 冬孢子上下方的结合程度较侧面的为强……16
15. 冬孢子在上下左右结合，孢子有色……
……14. 被痂锈菌属[*Physopella* Arth. = *Angiopsora* Mains] (286 页)
16. 冬孢子堆无包被；冬孢子单细胞或双细胞，有色，成长链……15. 橙红锈菌属[*Pucciniostele* Tranz.]
16. 冬孢子堆有包被；冬孢子双细胞无色，冬孢子之间一般有间隔细胞……
……16. 里明二胞锈菌属 [*Pucciniosira* Lagerh.]
17. 冬孢子在上下左右不规则地结合成数层……18
17. 冬孢子在侧面结合成一层……19
18. 夏孢子堆外围有向内弯曲的侧丝……17. 多层锈菌属[*Phakopsora* Diet.] (287 页)
18. 夏孢子外围无侧丝……18. 单层锈菌属 [*Bubakia* Arth.]
19. 冬孢子萌发生内生担子……20
19. 冬孢子萌发生外生担子，孢子顶部壁不厚，有色……19. 无柄锈菌属 [*Melampsora* Cast.] (288 页)
20. 冬孢子顶壁特厚；担孢子有梗；夏孢子成链……20. 鞘锈菌属 [*Coleosporium* Lév.] (291 页)
20. 冬孢子顶壁不厚；担孢子无梗；夏孢子单生……21. 黏痂锈菌属 [*Ochropsora* Diet.] (293 页)

小无柄锈菌属[*Melampsorella* Schröt.]

转主寄生菌，性孢子器和锈孢子器生于针叶树上，而夏、冬孢子世代则生于双子叶植物

上。性孢子器生于角质层下，内无侧丝。锈孢子器球形突起或短圆筒形，生于表皮下；锈孢子壁薄有瘤。夏孢子堆生于表皮下，包被薄；夏孢子有稀少的刺。冬孢子堆生于表皮细胞内，分散，常为单细胞，无色（图 140：1—2）。

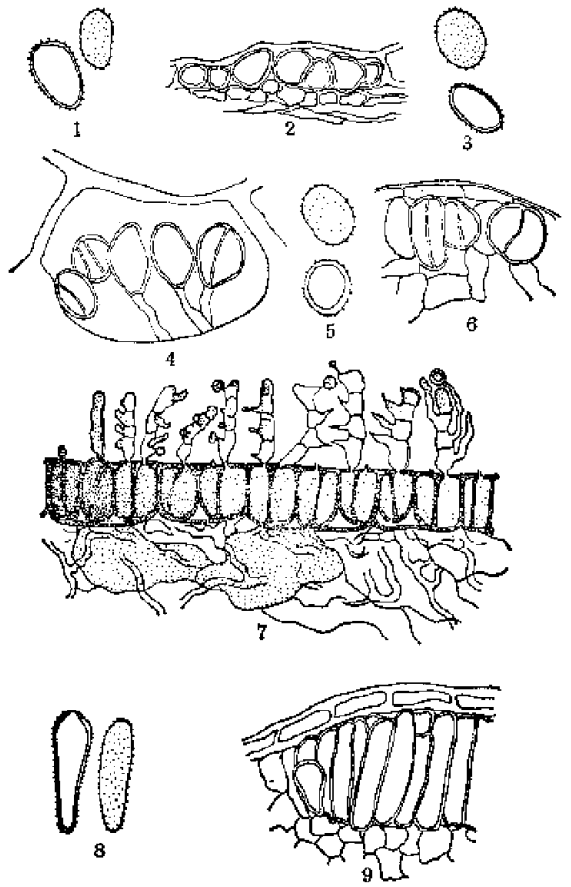


图 140 无柄锈菌科(Melampsoraceae)(一)

1—2. 石竹小无柄锈菌（*Melampsorella caryophyllacearum* Schröt.）：1. 夏孢子；2. 冬孢子。3—4. 酸樱桃盖痂锈菌（*Thekopsora pseudo-cerasi* Hiratsuka）：3. 夏孢子；4. 冬孢子。5—6. 极膨痂锈菌[*Pucciniastrum tiliae*(Miyabe)Hirat.]：5. 夏孢子；6. 冬孢子。7. 乌饭树丛枝病菌[*P. goeppertianum* (Kühn)Kleb.]的冬孢子及其萌芽的方式。8—9. 榛小痂无柄锈菌[*Melampsoridium alni* (Thüm.) Diet.]：8. 夏孢子；9. 冬孢子(1—6,8—9. 本间；7. Hartig)。

石竹小无柄锈菌 [*Melampsorella caryophyllacearum* Schröt. = *M. cerastii* (Pers.) Schröt.] 性孢子器多生于叶面的表皮下，扁球形，直径 100～320 微米，高25～60 微米；性孢子椭圆形，3.6～5×1.8～3.5 微米。锈孢子器生于叶背，从多年生菌丝生出，在中脉两旁排成不规则的行列，短圆柱形、球形或扁圆形，淡桔红色，边缘有无色的包被，0.4～1×0.2～0.8 毫米；锈孢子椭圆形或多角形，桔红色，16～35×14～25 微米，壁上丛生瘤状突起。寄生于冷杉属[*Abies* Mill.]引起丛枝病。

夏孢子堆生在叶背的为多，常在气孔下形成，有包被，在顶端开孔，小而丛生，黄色；夏孢子有时成短链、长卵形或椭圆形，黄色，16～30×12～21 微米，外壁薄，上生少数尖刺，芽孔不明显（图 140:1）。冬孢子堆生于叶背，常布满全叶；冬孢子生于表皮细胞内，粉黄色或粉红色，球形或扁球形，单细胞，直径 19～21 微米，外壁薄，平滑无色（图 140:2）。担孢子球形，几乎无色，直径 7～9 微米。寄生于寄奴花属[*Cerastium* (Dill.)L.]、繁缕属[*Stellaria* L.]和太子参[*Pseudo-stellaria raphanorhiza* (Korsh.)]。

盖痂锈菌属 [*Thekopsora* Magnus]

转主寄生菌，性孢子器和锈孢子器生于针叶树上，或锈孢子器不发生。性孢子器生于角质层下，白色无侧丝。锈孢子器生于表皮下，有褐色的包被；锈孢子有瘤。夏孢子堆也生于表皮下；夏孢子有稀少的刺。冬孢子生于表皮细胞内，结集成褐色壳（图 140：3—4）。

酸樱桃盖痂锈菌 [*Thekopsora pseudo-cerasi* Hiratsuka] 性孢子和锈孢子世代未发现。夏孢子堆生于叶背，直径 0.1～0.4 毫米，初生于表皮下，后中央开孔；包被细胞小，平滑，几乎无色，直径 6～16 微米；夏孢子卵形至长椭圆形，20～31×12～19 微米，壁薄无色，上有细

刺(图 140: 3)。冬孢子堆生于叶的两面，以叶背为多，紫褐色至栗褐色；冬孢子生于表皮细胞内，球形至长椭圆形，2～4 个细胞，直径 16～27 微米，壁黄色或淡黄褐色(图 140: 4)。

寄生于酸樱桃[*Prunus cerasus* L.]。

云杉稠李盖痂锈菌[*T. areolata* (Fr.) Magn. = *T. padi* Bubak] 性孢子器白色，扁平，有强烈的气味。锈孢子器生于球果鳞片的上表面，包被厚，褐色，木质，开有裂口；锈孢子卵形，黄色，21～28×17～20 微米，外壁厚达 6 微米，有刺，刺之间有平滑的条纹。寄生于云杉[*Picea asperata* Mast.]。

夏孢子堆生于叶背的表皮下，橙黄色，直径 0.08～0.4 毫米；包被细胞平滑，几乎无色，直径 7～15 微米；夏孢子球形、亚球形或卵形，12～25×10～18 微米，壁无色，有细刺。冬孢子堆生于叶的两面，以叶面上为多；冬孢子生于表皮细胞内，球形、亚球形或卵形，2～5 个细胞，直径 13.5～27 微米，壁薄，平滑，黄褐色，顶部稍厚，2～3 微米。寄生于稠李[*Prunus padus* L.]。

膨痂锈菌属[*Pucciniastrum* Otth.]

转主寄生菌。性孢子器和锈孢子器都寄生于针叶树，性孢子器生于角质层下，而锈孢子器和夏、冬孢子堆则生于表皮下。性孢子器无侧丝。锈孢子器有薄包被；锈孢子有细瘤或光滑点。夏孢子堆有薄包被；夏孢子生于短柄上，壁薄有细刺。冬孢子堆生于表皮下不开裂；冬孢子多细胞，有纵隔，壁有色。夏、冬孢子寄生于多种阔叶树上(图 140: 5 — 7)。

苎麻膨痂锈菌[*P. boehmeriae* Syd.] 夏孢子堆生于叶背，常扩及全叶，直径 0.08～0.15 毫米；包被细胞直径 7～16 微米，壁厚 1～2 微米，平滑，几乎无色；夏孢子亚球形至椭圆形，15～27×13～18 微米，壁厚 1～1.5 微米，无色，有细刺，内含物橙黄色。冬孢子堆生于叶背的表皮下或组织内；冬孢子生于细胞的间隙内，球形、卵形或多角形，有 1～4 个细胞，直径 14～25 微米，膜壁黄褐色，厚约 1 微米，平滑。

寄生于苎麻属[*Boehmeria* Jacq.]。此菌与台湾膨痂锈菌[*P. formosana* Saw.]相近似。

栗膨痂锈菌[*P. castaneae* Diet.] 夏孢子堆生于叶背的表皮下。圆形，直径 0.1～0.25 毫米，橙黄色；包被顶部开孔，细胞平滑，壁薄；侧丝多，棍棒形，无色平滑，长 27～38 微米；夏孢子卵形至长椭圆形，14～24×8～15 微米，壁厚 0.8～1.5 微米，有刺无色，内含物橙黄色。冬孢子堆生于叶背的多，黄色或黄褐色；冬孢子生于细胞之间，以表皮下为多，卵形至长椭圆形，2～6 个细胞，19.8～37×14～30 微米，壁厚 0.8～1.2 微米，淡黄色。

寄生于栗属[*Castanea* Tourn. ex L.]。

椴膨痂锈菌[*P. tiliae* (Miyabe) Hirat.] 性孢子器生于叶两面的表皮下，圆锥形至扁半球形，直径 130～210 微米；性孢子长椭圆形，4～8.5×1.5～2.5 微米。锈孢子器生于叶背的多，圆筒形，约 3.5×0.2 毫米，橙黄色；包被无色，膜细胞卵形或椭圆形，48～74×15～22 微米，内壁薄，有瘤状突起，外壁薄而平滑；锈孢子球形至椭圆形，19～33.5×12～22 微米，壁上有细瘤，也有平滑部分，内含物橙黄色。寄生于冷杉[*Abies faberi* Craib]。

夏孢子堆生于叶背的表皮下，直径0.06～0.18毫米，黄色；包被细胞直径7.5～15微米，壁厚1.2～2微米；夏孢子亚球形至长椭圆形，18～29×12～19微米，壁薄（1～15微米），有细刺，内含物橙黄色（图140:5）。冬孢子堆生于叶背，橙黄色至红褐色；冬孢子生于表皮下，亚球形或长椭圆形，2～6个细胞，20～45×15～30微米，膜厚0.8～1.2微米，平滑，无色或淡褐色（图140:6）。寄生于椴树［*Tilia tuan* Szyszyl.］。

委陵菜膨痂锈菌［*P. potentillae* Komar.］ 性孢子和锈孢子世代未发现。夏孢子堆多生于叶背，常布满全叶，直径0.1～0.4毫米，橙黄色；包被细胞的直径7～18微米，壁薄（1.5～2微米），尖端部分有细刺；夏孢子球形至椭圆形，15～21.5×12.5～18微米，壁厚1～1.8微米，无色，有细刺，内含物橙黄色。冬孢子堆生于叶背，红褐色；冬孢子生于细胞之间，球形或卵形，2～4个细胞，直径14～26.5微米，壁平滑，肉桂色。

寄生于委陵菜［*Potentilla chinensis* Ser.］。

藤绣球膨痂锈菌［*P. hydrangeae-petiolaridis* Hirat.］ 夏孢子堆生于叶背的表皮下，常扩展布满全叶，直径0.15～0.34毫米；包被的上部细胞直径8～18微米，平滑，几乎无色；夏孢子卵形至棍棒形，21.5～36×14～22微米，壁薄（1～1.8微米），有细瘤。

冬孢子堆生于叶背的多，黄褐色；冬孢子生于细胞之间，球形至卵形，2～4个细胞，20～32.5×18～32微米，壁薄，平滑，淡黄色。

寄生于绣球花［*Hydrangea macrophylla* var. *hortensia* (Sieb.) Wils.］。

小痂无柄锈菌属［*Melampsoridium* Kleb.］

转主寄生菌，性孢子器和锈孢子器生于针叶树上，而夏、冬孢子世代则生于双子叶植物上。性孢子器生于角质层下，无侧丝。锈孢子器生于表皮下，近圆筒形，有薄包被；锈孢子壁薄，上有细瘤或光滑点。夏孢子堆生于表皮下，中央开口，孔口周围有长形的尖细胞；夏孢子长圆形，壁薄有疏刺，顶部常光滑。冬孢子堆生于表皮下，成片发生；冬孢子不分隔，壁薄，有色（图140: 8—9）。

桤小痂无柄锈菌［*Melampsoridium alni* (Thüm.) Diet.］ 性孢子器生于叶的表皮下，以叶背为多，90～126×30～55微米，蜜黄色；性孢子椭圆形，6.2～9×2.5～4.2微米。锈孢子器生在一年生的叶背，圆筒形，直径0.5～2毫米，高1.4毫米；包被无色，顶端开口；锈孢子亚球形、卵形或椭圆形，内含物橙黄色，膜无色，密生瘤状突起，19～26×15～19.8微米。寄生于落叶松［*Larix gmelini* (Rupr.) Ledeb. ex Gord.］。

夏孢子堆生于叶背的表皮下，圆形或椭圆形，直径0.15～0.4毫米，黄色或红黄色，在顶端开口；包被细胞的内壁薄，2～3微米；夏孢子长椭圆形至棍棒形，27～47×9～17.5微米，壁无色，厚约1.5微米，表面生稀疏的小刺（图140: 8）。冬孢子堆也生于叶背的表皮下，直径0.2～0.5毫米，带紫色或黑褐色；冬孢子长圆形、三棱形或棍棒形，联成栅栏状，30～45×8～15微米，壁棕褐色，厚1微米，平滑（图140: 9）。寄生于桤木属［*Alnus* L.］植物。

平塚小痂无柄锈菌［*M. hiratsukanum* Ito］ 性孢子和锈孢子世代与桤小痂无柄锈菌

极为相似。夏孢子堆的包被细胞内壁薄，仅1.2～2.5微米；夏孢子广卵形、椭圆形或长椭圆形，21～34×10.5～18微米，壁无色，厚1.2～1.8微米，有细刺。冬孢子堆暗橙黄色或黄褐色；冬孢子长椭圆形、三棱形或棍棒形，32.4～45×10.8～18.2微米。

寄生于桤木属[*Alnus* L.]植物。

鹅耳枥小痂无柄锈菌 [*M. carpini* (Fuck.) Diet.] 性孢子和锈孢子世代未发现。夏孢子堆生于叶背的黄点上，顶部开口；包被细胞的内壁厚达3～4微米；夏孢子长卵形、圆形或长棍棒形，18～28×8～14微米；壁厚1～1.5微米，外有稀疏的细刺，顶部光滑。

冬孢子堆生于叶背，先呈黄色后变黄褐色；冬孢子生于表皮下，长圆形或棍棒形，28～50×8～16微米，壁淡黄褐色，厚1微米。

寄生于鹅耳枥[*Carpinus* L.]。

桦小痂无柄锈菌 [*M. betulinum* (Pers.) Kleb.] 性孢子器生于叶的两面，不明显。锈孢子器生于叶背，短圆筒形；锈孢子球形或广椭圆形，16～25×12～18微米，内含物桔红色，壁无色，密生瘤状突起，但也有光滑而较薄的小块。寄生于落叶松 [*Larix gmelini* (Rupr.) Ledeb. ex Gord.]。

夏孢子堆生于叶背，中央开口；包被细胞的内壁厚4～8微米；夏孢子长椭圆形或倒卵形，22～38×8～14微米，内含物橙黄色，壁无色，有稀少而大的刺，顶部光滑。冬孢子堆生于叶背，稍稍隆起，初呈蜡黄色，后变褐色，最后转为黑色，不开裂；冬孢子生于表皮下排成栅栏状或三棱形，30～50×7～16微米，壁几乎无色，顶部稍厚，平滑。寄生于桦树[*Betula platyphylla* Suk.]。

柱锈菌属[*Cronartium* Fr.]

转主寄生菌。性孢子器和锈孢子器生于松科植物上；夏、冬孢子世代则生于双子叶植物上。性孢子器生于寄主的皮层下，纵裂外露，无侧丝。锈孢子器生于茎上，后外露；包被在顶部裂开，或在侧面作环状或不规则的裂口；锈孢子壁有粗瘤，有时在一面有光滑点，瘤后期脱落。夏孢子堆生于叶上，有时也生于茎上；包被薄，在顶部开孔；夏孢子生于短柄上，壁有刺。冬孢子堆先藏后露；冬孢子单细胞，多数结合成圆筒形或线形的角质柱状物(图141)。

松栎柱锈菌 [*C. quercuum* (Berk.) Miyabe] 性孢子器生于被害枝所产生的瘤的皮层下；性孢子约5×2微米，混杂在分泌出的蜜液内外溢。锈孢子器生于较性孢子器层更深的瘤组织内，形成橙黄色疱，在皮层裂缝处胀开；包被白色，成片脱落，膜细胞22～50×18～32微米，壁厚3～5微米，外向面平滑，内向面有瘤状突起；锈孢子卵形，无色或几乎无色，22～35×18～23微米，壁厚2～3.5微米，有粗瘤，基部平滑。寄生于马尾松 [*Pinus massoniana* Lamb.]，引起枝干瘤肿，瘤多年生，直径可达1米。

夏孢子堆生于叶背，黄色，直径130～300微米；夏孢子卵形至椭圆形，有刺，内含物黄色，18～28×14～20微米，壁无色，厚2～3.5微米。冬孢子堆生于叶背，毛状，红褐色到黑褐色，长1.5～4毫米，直径90～175微米；冬孢子棱形，28～70×14～22微米，黄色，平滑，壁厚1.5～2微米。寄生于栎属[*Quercus* L.]植物和栗[*Castanea bungeana* Bl.]。

松芍药柱锈菌[*C. flaccidum* (Alb. et Schw.) Wint.] 性孢子器不规则，黄色。锈孢子器生在枝干上纺锤形肿瘤的皮层下，胀裂皮层外露，2～6×2～3毫米；包被白色，膜细胞梭形，外向面有细瘤，内向面有粗瘤状突起，约80×18～38微米，壁厚4～6微米；锈孢子球形或椭圆形，22～32×16～24微米，壁无色，厚3～4微米，有瘤状突起。寄生于云南松[*Pinus yunnanensis* Franch.]，引起枝干肿瘤。

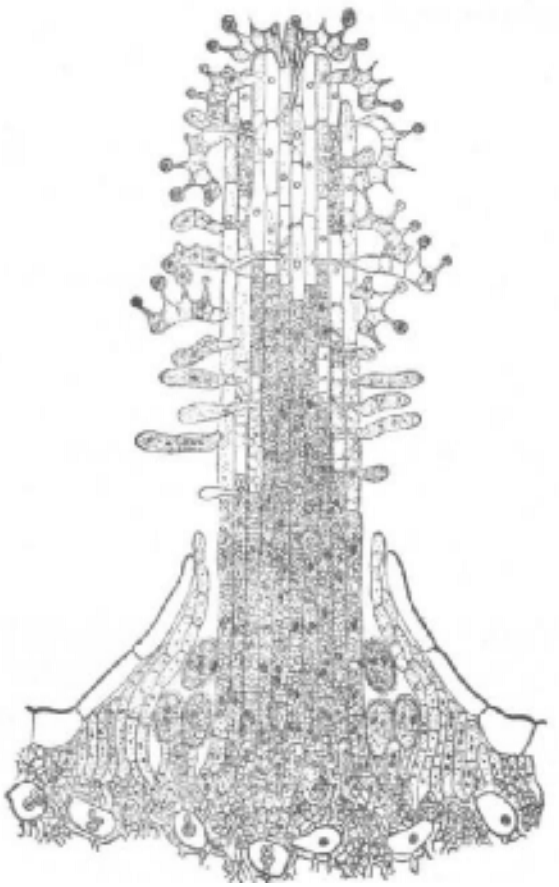


图141 无柄锈菌科(二)
松芍药柱锈菌[*Cronartium flaccidum* (A. et S.) Winter] 从夏孢子堆生出的冬孢子柱及冬孢子的萌芽(Sappin-Trouffy)。

夏孢子堆生于叶背，黄褐色，直径170～250微米；包被细胞约25×15微米；夏孢子椭圆形，无色或淡黄色，有刺，20～30×15～21微米，壁厚1.5～2.5微米。冬孢子堆生于叶背的灰褐色斑点上，圆柱形，弯曲，长1～1.5毫米，直径50～120微米，红褐色；冬孢子椭圆形，平滑，黄色至淡黄褐色，20～60×10～17微米，壁厚1～1.5微米(图141)。寄生于芍药[*Paeonia lactiflora* Pall.]。

茶藨子柱锈菌 [*C. ribicola* Fisher] 性孢子器生于枝干的皮层下，蜜黄色，分泌蜜汁。锈孢子器生于受害枝的球形肿瘤部分，破皮外露，圆形至长椭圆形，8×2～3毫米，橙黄色；包被细胞41～61×15～38微米，外向面平滑，向内面有瘤状突起，无色，壁厚3～10微米；锈孢子短椭圆形，22～36×16～27微米，壁厚2～2.5微米有小瘤状突起，间有平滑部分厚3～3.5微米。寄生于松属[*Pinus* L.]。

夏孢子堆生于叶背，直径0.1～0.3毫米，鲜黄色；包被细胞内向壁厚3～4微米；夏孢子椭圆形或卵形，19～35×14～23微米，无色，壁厚2～3微米，上生粗刺。冬孢子堆也生于叶背，圆柱形，长2毫米，直径120～190微米，弯曲，初呈黄色后变褐色；冬孢子长椭圆形，30～76×10～20微米，壁无色，平滑，厚2～3微米。寄生于茶藨子[*Ribes pauciflorum* Turcz.]。

金锈菌属[*Chrysomyxa* Unger]

转主寄生菌，性孢子器和锈孢子器生于针叶树上，夏、冬孢子则生于双子叶植物上，都生于表皮下。性孢子器内有侧丝。锈孢子器有包被，在顶部裂开；锈孢子壁有瘤。夏孢子堆垫状，包被薄；夏孢子串生，壁上有瘤。冬孢子堆先隐后露，扁平，蜡质；冬孢子串生，单细胞，壁无色，光滑(图142：1)。

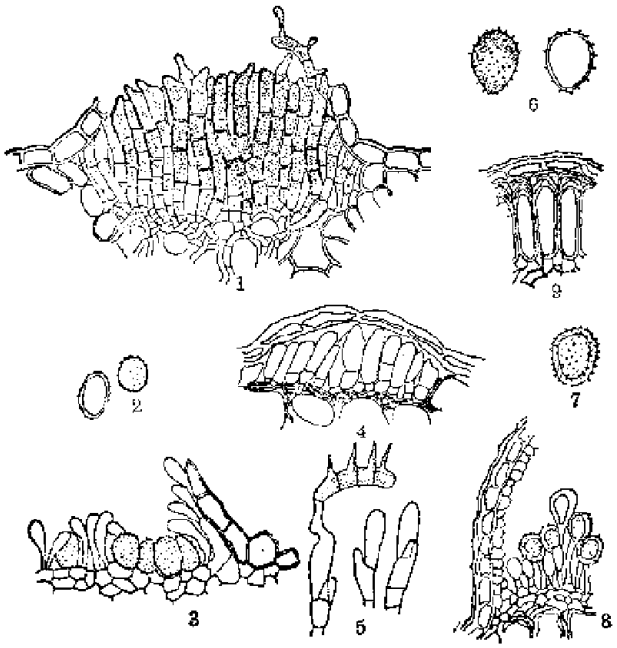


图 142 无柄锈菌科(三)

1. 杜鹃金锈菌 [*Chrysomyxa rhododendri* (DC.) de Bary]冬孢子堆的切面,其中有冬孢子在萌芽。2—5. 田中氏蜡锈菌 (*Cerotelium tanakae* Ito): 2. 夏孢子; 3. 夏孢子堆和侧丝; 4. 冬孢子堆; 5. 冬孢子萌芽。6. 无花果被癍锈菌 [*Physopella fici* (Cast.) Arthur] 的夏孢子。7—9. 亚麻无柄锈菌[*Melampsora lini*(Pers.)Lév.]: 7. 锈孢子; 8. 夏孢子堆和侧丝; 9. 冬孢子堆(1. de Bary; 2—5. 本间; 6. Cummins; 7—9. 见 Курсанов et al.)。

竹金锈菌[*C. bambusae* Teng] 冬孢子堆生于表皮下,密集,长椭圆形,0.5~1.2×0.1~0.15 毫米,蜡质,橙黄色,暴露后变深褐色,销展成壳状;冬孢子长圆形,20~50×11~22 微米,2~6 个成串,长达 100~180 微米,壁带黄色或褐色,平滑,厚 1~2 微米。

寄生于箭竹属 [*Bambusa* Schreb.]。

云南铁杉金锈菌 [*C. tsuga-yunnanensis* Teng] 冬孢子堆生于叶面黄斑的背面,分散,先埋藏以后暴露,圆形,橙色,蜡质,0.5~0.7×0.6~1.2 毫米;冬孢子亚球形至长圆形,16~29×14~21 微米,常 25~35 个连接成为 300~500 微米的长串,壁无色,平滑,厚 1 微米。

寄生于云南铁杉 [*Tsuga yunnanensis* Mast.],引起叶枯。

杜鹃金锈菌[*C. rhododendri* (DC.)de Bary] 锈孢子器不规则,膜质,依叶脉的方向伸展,长可达 3 毫米,先埋藏后暴露;包被不规则地裂开,白色;锈孢子椭圆形,17~45×12~22 微米,黄色,壁薄,密生细瘤,有一纵列的平滑带。寄生于云杉[*Picea asperata* Mast.]。

夏孢子堆生于黄色或褐色叶斑的背面,小,长圆形或圆形,橙色;夏孢子成串,有间胞,不规则或卵形,17~28×15~22 微米,橙黄色,有瘤状突起。冬孢子堆与夏孢子堆相似,密集,红褐色;冬孢子单生或在孢子堆中部 4~6 个互相垒积,单个孢子为三棱形,20~30×10~14 微米,外向壁薄而无色,顶端孢子的顶壁略厚(图 142: 1)。寄生于杜鹃属 [*Rhododendron* L.]植物。

疏展金锈菌[*C. expansa* Diet.] 性孢子器生于叶背，蜜黄色。锈孢子器生于叶背中脉两旁的黄色斑点中，0.4～0.7×0.35～1.6 毫米，往往多数融合，桔红色；包被白色，细胞椭圆形或梭形，38～42×9～11 微米，内向壁厚 4.8～5.4 微米，有瘤状突起，外向壁薄而平滑；锈孢子亚球形或椭圆形，19～30×14～23 微米，外生细瘤。寄生于云杉属[*Picea* Diet.]。

冬孢子堆生于叶背橙色或褐色的圆形或椭圆形的斑点上，显著地隆起，橙色，蜡质，直径 0.15～0.6 毫米；冬孢子卵形至长椭圆形，15～35×8～12 微米，14～18 个串生，长达 120～350 微米，壁薄无色，担孢子大小为 4～6×2.5～4 微米。寄生于杜鹃属 [*Rhododendron* L.]植物。

蜡锈菌属 [*Cerotelium* Arth.]

转主寄生菌。性孢子器生于角质层下，其他孢子器则生于表皮下。性孢子器铺展型，无侧丝。锈孢子器杯形；包被坚实，在顶上裂开；锈孢子串生，壁上有瘤。夏孢子堆圆形，有薄包被或菌丝状的侧丝，或二者皆无；夏孢子单生，壁有刺。冬孢子堆常从夏孢子堆内生出，蜡质，垫状；冬孢子有细胞 2～8 个，壁无色，薄而光滑(图 142：2－－5)。

棉蜡锈菌 [*Cerotelium gossypii* Arthur = *Kuehneola gossypii* Arthur = *C. desmium* Arthur] 夏孢子堆生于叶的两面，埋于组织中，延及全叶，或生于紫色而直径 1～5 毫米的病斑中，突起，直径 0.1～0.5 毫米，黄褐色；侧丝生于次生孢子堆内，棍棒形，向里弯曲，45～65×7～15 微米，壁薄而平滑，无色；夏孢子亚球形、椭圆形或广倒卵形，19～32×16～23 微米，壁厚 1～2 微米，密生细瘤，无色或淡黄色，芽孔不明显。

冬孢子堆生于叶背的组织内，后裸出，淡肉桂色；冬孢子 5～8 个串生，圆筒形，80～100×10～13 微米，个别细胞长方形，长 24～32 微米，壁淡黄褐色，厚约 1.5 微米，顶部较厚达 3～6 微米，平滑，无柄。

寄生于棉花 [*Gossypium* L.]。

被痂锈菌属[*Physopella* Arth. = *Angiopsora* Mains]

锈孢子世代未发现。夏、冬孢子堆生于寄主的表皮下。夏孢子堆圆形，四周有向内弯曲的侧丝；侧丝的顶端掺入孢子堆内，基部互相结合而形成假包被；夏孢子无柄，壁有刺（图 142：6)。冬孢子堆双凸镜形；冬孢子在孢子堆的中部，2～7 个成串，细胞长圆形或三棱形，光滑，微有色。

竹被痂锈菌[*P. inflexa* (Ito) – *Angiopsora divina* Syd.] 夏孢子堆生于叶背，散布于全叶的褐色斑点上，长 0.2～0.5 毫米，裸露，淡褐色粉状的孢子，含有多数弯曲的侧丝；侧丝圆筒形，50～80×8～11 微米，无色或淡黄色，壁厚 2～4 微米；夏孢子初呈圆形至椭圆形，后渐变为洋梨形，18～28×16～22 微米，有刺状突起，赤道上有 4 个不明显的芽孔。

冬孢子堆大多生于叶背的黄褐色至黑褐色的病斑上，圆形或椭圆形，长 0.2～0.5 毫米，黑色，破表皮外露，表皮碎片残留于周围；冬孢子 3～5 个相连，长 45～80 微米，侧面易分离，单个孢子方形、椭圆形或楔形，11～25×10～19 微米，顶部孢子上端尖或圆，8～12×24 微米，栗褐色，下部孢子多狭长，褐色，向下渐淡，以至无色，壁平滑，厚 1～1.5 微米。

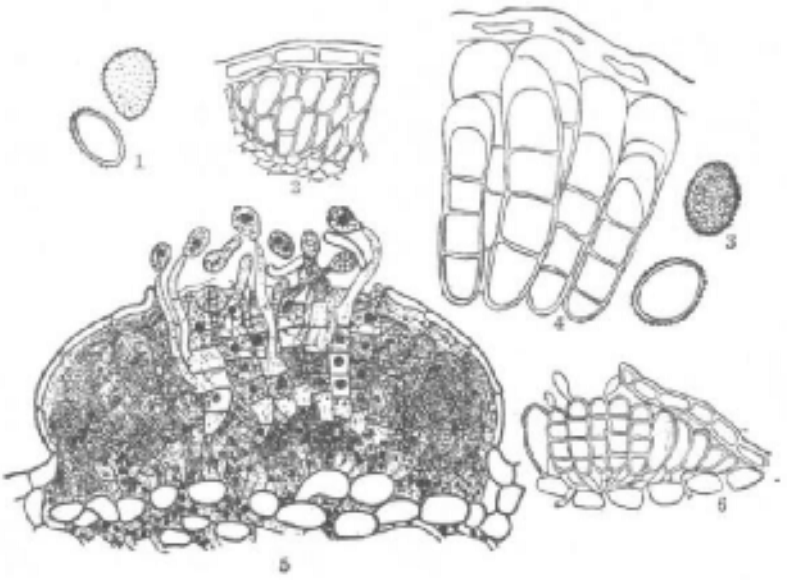


图 143 无柄锈菌科(四)

1—2. 枣多层锈菌(*Phakopsora zizyphi-vulgaris* Dietel): 1. 夏孢子; 2. 冬孢子。3—4. 铁线莲鞘锈菌 (*Coleosporium clematidis* Barcl.): 3. 夏孢子; 4. 冬孢子。 5. 苣荬菜鞘锈菌 [*C. sonchi-arvensis* (Pers.) Lév.] 冬孢子堆的纵剖面示冬孢子的形成和萌芽。6. 梨赭痂锈菌[*Ochropsora ariae* (Fuck.) Syd.] 的冬孢子堆, 其中有冬孢子在萌芽 (1 — 4. 本间; 5. Sappin-Trouffy; 6. 见 Курсанов et al.)。

寄生于箭竹 [*Bambusa* Schreb.]、麻竹 [*Sinocalamus latiflorus* (Munro) McClure] 和 *Leleba* 属的植物上。

多层锈菌属[*Phakopsora* Diet.]

锈孢子世代不详。夏孢子堆小,生于表皮下,顶上开口,周围有向内弯曲的侧丝;侧丝基部结合成假包被;夏孢子单生,有柄,有刺或瘤,从无色至褐色。冬孢子堆生于表皮下,不开裂,双凸镜形;冬孢子单细胞,上下左右不规则地结合成数层,壁平滑,有色(图 143: 1 — 2)。

豆薯多层锈菌 [*P. pachyrhizi* Syd. = *P. vignae* Arthur, *P. sojae* Fuij., *P. sojae* Saw.] 夏孢子堆散生于叶背,有时延及全叶,直径约 2 毫米,橙褐色;侧丝多,内屈,几乎无色,长 25～50 微米,顶部直径 8～13 微米,壁厚;包被细胞多角形, 10～15×8～12 微米, 壁厚约 2 微米; 夏孢子球形、亚球形至长椭圆形, 23～37×16～24 微米,淡黄褐色, 密生短刺, 壁厚 1.5 微米,芽孔 3～4 个。

冬孢子堆生于叶背,直径 0.15～0.5 毫米,深红褐色;冬孢子 2～6 层,形状变化大,棍棒形至长椭圆形, 14～26×9～13 微米,黄色至褐色,平滑,壁厚 1.5 微米,顶部厚达 5 微米,色也较深。

寄生于大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.]、豆薯 [*Pachyrhizus erosus* (L.) Urb.] 和野葛 [*Pueraria thunbergiana* (Sieb. et Zucc.) Benth.]。

枣多层锈菌[*P. zizyphi-vulgaris* Diet.] 夏孢子堆生于叶背, 直径 0.1～0.5 毫米, 长

期留在表皮下，后不规则地开裂，黄褐色；侧丝少，菌丝状，无色，30～40×5～8 微米，壁薄约 0.8 微米；夏孢子椭圆形或卵形，密生短刺，黄色，17～25×12～17 微米，壁厚 1.5 微米(图 143：1)。

冬孢子堆生于叶背，直径 0.1～0.3 毫米，黑色；冬孢子 2～4 层，长椭圆形或多角形，平滑，黄褐色，顶部褐色，10～21×6～10 微米，壁薄 1～1.5 微米，顶部稍厚(图 143：2)。

寄生于枣[*Zizyphus sativa* Gaertn.]和铜钱树[*Paliurus hemsleyana* Rehd.]。

葡萄多层锈菌[*P. ampelopsidis* Diet. et Syd.] 夏孢子堆生于叶背，常布满全叶，直径 0.1～0.2 毫米，早期暴露，橙黄色；侧丝生在孢子堆边缘的多，弯曲，30～70×7～11 微米，黄色，壁厚 1～1.5 微米，顶部厚达 7 微米；夏孢子卵形至长椭圆形，生有密刺，无色或几乎无色，18～29×12～18 微米，壁厚 1～1.5 微米。

冬孢子堆生于叶背的表皮下，也常布满全叶，直径 0.1～0.2 毫米，先呈黄褐色，后变深褐色；冬孢子 3～6 层，卵形、长椭圆形或方形，顶部淡褐色，向下渐淡，16～30×11～15 微米。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.]和爬山虎[*Parthenocissus tricuspidata* Planch]。

蒿多层锈菌[*P. artemisiae* Hirai.] 夏孢子堆生在叶的正面的多，长期留于表皮下，后开孔；侧丝棍棒形，直或弯曲，无色或几乎无色，长 38～41.5 微米；夏孢子卵形或椭圆形，生有短刺，淡黄色，23.5～36×16～25 微米；壁无色，厚 1.5 微米，芽孔不明显。

冬孢子堆生在叶背的多，直径 0.1～0.5 毫米，初呈黄褐色，后变深褐色，留在表皮下；冬孢子 3～5 层，长椭圆形或方形，黄色到深褐色，19.5～32.5×13～18 微米，壁厚 1～2 微米，顶部厚 2～3.6 微米。

寄生于蒿属[*Artemisia* L.]、紫菀属[*Aster* L.]、菊属[*Chrysanthemum* L.]和泽兰属[*Eupatorium* spp.]等植物。

香椿多层锈菌[*P. cheoana* Cummins] 夏孢子堆生于叶背，褐色，直径约 120 微米；侧丝周生，内弯，头状，30～45×8～12 微米，顶部壁厚 3～5 微米；夏孢子广椭圆形，22～26×15～18 微米，壁厚 1～1.5 微米，有细刺。

冬孢子堆生在叶背的表皮下，深褐色，直径约 200 微米，含孢子 2～3 层；冬孢子长圆形至亚方形，10～23×6～10 微米，壁蜜黄色至淡褐色，厚 1.5 微米。

寄生于香椿[*Cedrela sinensis* Juss.]。

无柄锈菌属[*Melampsora* Cast.]

转主寄生，间有单主寄生的。各种孢子器生于角质层下或表皮下。性孢子器无侧丝。锈孢子器生于叶上，夏孢型(caeoma)，无包被或不发达；锈孢子壁有瘤。夏孢子堆垫状，包被薄而易消失；夏孢子单生于柄上，与头状的侧丝相掺杂。冬孢子单细胞，以侧面互相结合成深色的壳状，壁有色，光滑(图 142：7—9)。

亚麻无柄锈菌[*M. lini* (Pers.) Lév. = *M. liniperda* Palm.] 性孢子器生于叶的两面

的表皮下，淡黄色，直径 97～162 微米。锈孢子器生于叶背或茎上，病斑黄色或红色，直径 230～450 微米，周围有表皮破片，无侧丝；锈孢子串生，球形，有细瘤，内含物橙黄色，18～27×16～28 微米，壁厚约 1 微米(图 142：7)。

夏孢子堆生于叶的两面和茎上，散生或排成环状，叶面的直径 0.3～0.9 毫米，茎上长达 2 毫米，早期裸露，外围有表皮破片，橙黄色；侧丝多，头状，40～66.5×14.5～28 微米，壁厚 3～5 微米；夏孢子球形至椭圆形，密生细刺，内含物橙黄色，13～24×13～22 微米，壁无色，厚 2 微米(图 142：8)。

冬孢子堆生于叶的两面和茎的表皮下，茎上的长可达 1.5～2.5 厘米，初呈红褐色，后变黑色(图 142：9)；冬孢子圆筒形，褐色，46.8～80×8～19 微米，壁厚 1 微米，顶部达 4 微米。

寄生于亚麻[*Linum usitatissimum* L.]。

蓖麻无柄锈菌[*M. ricini* Pass.] 夏孢子堆生于叶背的多些，在直径 0.5～2 毫米的斑点上，常排成环状，直径 0.2～1 毫米，裸露后呈橙黄色；侧丝多，头状，无色，尖端有时呈黄色，长 40～55 微米，头部直径 17～24 微米，壁厚 2～4 微米；夏孢子卵形到长椭圆形，19～28×17～22 微米，黄色，生密瘤，壁厚 2～3 微米。

寄生于蓖麻[*Ricinus communis* L.]。

油桐无柄锈菌 [*M. aleuritidis* Cummins] 性孢子和锈孢子世代未发现。夏孢子堆生于叶背的表皮下，直径 0.2～0.5 毫米，黄色；侧丝常呈头状，40～55×12～19 微米，壁无色，厚 1.5～2 微米；夏孢子广椭圆形到卵形，18～24×14～18 微米，壁无色，厚 2～2.5 微米，有刺，芽孔不明显。

冬孢子堆生于叶背的表皮下，密集，直径 0.1～0.4 毫米，橙褐色至栗褐色；冬孢子长圆形至三棱形，31～43×8～13 微米，壁厚 1～1.5 微米，无色至淡褐色。

寄生于油桐属[*Aleurites* spp.]植物多种。

拟鞘锈无柄锈菌[*M. coleosporioides* Diet.] 夏孢子堆生于叶背，分散，直径 0.25～0.3 毫米，生在茎上的长可达 2 毫米，橙色；夏孢子椭圆形、卵形或洋梨形，满生细的刺状瘤，20～26×13～20 微米，壁厚 1.5 微米；侧丝头状，长 35～45 微米，顶部直径 14～20 微米。

冬孢子堆生于叶两面的表皮下，以叶背为多，直径 0.3～0.5 毫米，红黄色；冬孢子圆筒形，黄色，20～38×7～10.5 微米，壁厚 1.5 微米，顶部特厚，达 2.5～3 微米。

寄生于柳属[*Salix* L.]植物的最为常见。

黄花柳无柄锈菌[*M. larici-capraearum* Kleb.] 性孢子器生于叶的两面，直径达 60 微米。锈孢子器圆形或长椭圆形，淡黄色；锈孢子球形至长椭圆形，有细瘤，15～25×12～17 微米，壁厚 2 微米。寄生于落叶松[*Larix gmelini* (Rupr.) Ledeb. ex Gord.]。

夏孢子堆生在正面有黄斑处的叶背上，直径 1～3 毫米；夏孢子球形或卵形，14～23.5×13～20 微米，壁厚 2～4 微米，生稀刺；侧丝头状，50～60×18～26 微米。冬孢子堆生于叶面的角质层与表皮之间，直径达 1 毫米以上，深红褐色；冬孢子三棱形，基部圆形，30～45×7～14 微米，壁褐色，厚 1 微米，顶部较厚达 10 微米。寄生于黄花柳[*Salix caprea* L.]和舌

叶柳[*Salix spathulifolia* Seem.]。

松柳无柄锈菌[*M. larici-epitea* Kleb.] 性孢子器放出浓甜味。锈孢子器生于叶背，圆形或椭圆形，长0.5～1.5毫米，淡橙黄色；锈孢子球形，表面生细瘤，15～25×10～21微米，壁厚1.5～3微米。寄生于落叶松[*Larix gmelini* (Rupr.) Ledeb. ex Gord.]。

夏孢子堆生于叶的两面的黄斑中，橙黄色，直径0.5～1.5毫米；夏孢子卵形或长圆形，有刺，橙黄色12～25×9～19微米，壁厚1.5～3.5微米；侧丝头状有细柄，无色，35～80×15～24微米，顶壁厚达10微米。冬孢子堆生于叶的两面的表皮下，深褐色，直径0.25～1毫米；冬孢子三棱形或圆筒形，20～50×7～14微米，壁褐色，厚1微米。寄生于柳树多种。

紫茶藨子无柄锈菌[*M. ribesii-purpureae* Kleb.] 性孢子器亚圆锥形，子实层平铺状。锈孢子器以生于叶背的为多，在淡黄色的斑点上，直径0.5～1.5毫米，散生或排成环状，周围有破裂的表皮，橙色；锈孢子球形，18～20×15～18微米，壁厚3微米，密生细刺。寄生于拟醋栗[*Ribes grossularioides* Maxim]和茶藨子[*R. pauciflorum* Turcz.]，但不寄生于醋栗[*Grossularia*(*Ribes*) *alpestre* (Decne.) Berger.]和红醋栗[*R. rubrum* L.]。

夏孢子堆以生于叶背的为多，在鲜黄色的斑点上，直径0.5～1.5毫米，周围有破裂的表皮，鲜桔红色；夏孢子球形，密生细刺，15～23×14～19微米，壁厚达2.5微米；侧丝变化大，头状或棍棒形，40～70×12～21微米，顶部壁不特厚。冬孢子堆以生于叶背的为多，在表皮下，直径0.25～0.5毫米，黑褐色；冬孢子不规则，两端圆，25～35×7～10微米，壁薄，褐色，顶部不加厚。寄生于杞柳[*Salix purpurea* L.]。

此外国内寄生于柳属[*Salix* L.]植物的已知菌还有：

(1) 垂柳无柄锈菌[*M. allii-fragilis* Kleb.]，寄生于垂柳[*S. babylonica* L.]。

(2) 柳粉状无柄锈菌[*M. farinosa* Schröt.]，寄生于威氏柳[*S. wilsonii* Seem.]。

(3) 瑞香柳无柄锈菌[*M. hartigii* Thüm.]，寄生于瑞香柳[*S. daphnoides* Vill.]。

(4) 华氏水杨柳无柄锈菌[*M. salici-warburgii* Saw.]，寄生于水杨柳华氏变种[*S. glandulosa* Seem. var. *warburgi* Koidz.]。

(5) 白柳无柄锈菌[*M. salici-albae* Kleb.]，寄生于柳属植物[*Salix* spp.]多种。高山柳无柄锈菌[*M. salici-cupularis* Wang.]，寄生于高山柳[*S. cupularis* Rehd.]。

(6) 卡氏柳无柄锈菌[*M. salici-cavaleriei* Tai]，寄生于卡氏柳[*S. cavaleriei* Levl.]。

(7) 长花杨柳无柄锈菌[*M. yezoensis* Miyabe et Matsum.]，寄生于长花杨柳[*S. longiflora* Anderson]。

寄生于杨属[*Populus*]植物的有下列数种：

山杨无柄锈菌[*M. larici* Hartig] 性孢子器直径70～80微米，淡黄色。锈孢子器长达0.8毫米，淡黄色，裸露后呈粉状；锈孢子球形或卵形，有细瘤，14～17×12～16微米，壁厚1微米。寄生于落叶松[*Larix gmelini* (Rupr.) Ledeb. ex Gord.]。

夏孢子堆生于叶背，直径约0.5毫米，暴露后呈粉状，橙黄色；夏孢子卵形或椭圆形，有刺，12～22.5×9～15微米，壁厚1.5～2微米；侧丝头状棍棒形，40～48×8～17微米，壁厚

3～5 微米。冬孢子堆多生在叶背的表皮下，暗褐色，直径小于 1 毫米；冬孢子三棱形，两端圆，褐色，40～60×7～12 微米，壁厚 1～2 微米，顶端不加厚。寄生于山杨[*Populus tremula* var. *davidiana* Schneid.]。

松杨无柄锈菌[*M. larici-populina* Kleb.] 性孢子器生在寄主的表皮下，直径达 95 微米。锈孢子器生于叶上黄斑处的背面，直径 1～1.5 毫米，粉状，橙黄色；锈孢子卵形或球形，密生细瘤，22～37×18～27 微米。寄生于落叶松[*Larix gmelini*(Rupr.) Ledeb. ex Gord.]。

夏孢子堆生在叶上黄斑处的背面，粉状，橙黄色；夏孢子卵形或长圆形，26～40×16～24 微米，壁无色，厚 2～3 微米，侧面厚达 5 微米，有细刺；侧丝头状，平滑，有柄，55～80×15～22 微米。冬孢子堆以生于叶面的为多，在寄主表皮下，暗红褐色；冬孢子圆筒形，18～48×7～13 微米，壁鲜黄褐色，厚薄均匀。寄生于杨属[*Populus* spp.]植物多种。

毛白杨无柄锈菌[*M. magnusiana* Wagner] 性孢子生于叶的两面的表皮下，黄色，直径 140～150 微米。锈孢子器生于叶背，常围绕性孢子器，直径约 1 毫米，橙黄色；锈孢子球形或椭圆形，密生细瘤，14～23×12～20 微米，壁厚 1～1.5 微米。寄生于白屈菜属[*Chelidonium* L.]和紫堇属[*Corydalis* spp.]植物。

夏孢子堆生于叶背，直径 0.3～0.5 毫米，橙黄色；夏孢子卵形至长椭圆形，17～26×12～19 微米，表面生瘤状刺，壁无色，厚 1.5 微米，两侧厚度加倍；侧丝头状，间或作棍棒形，40～50×13～23 微米，壁平滑，厚 3～5 微米。冬孢子堆生于叶背的表皮下，直径 0.7～1.0 毫米，暗褐色；冬孢子长椭圆形，淡黄色，40～55×7～13 微米，壁厚 1～2 微米。寄生于杨属[*Populus* spp.]植物多种。

洛氏无柄锈菌[*M. rostrupii* Wagner] 性孢子器以生在叶面的多，蜜黄色。锈孢子器密生于叶背、叶柄和茎的淡黄斑点上，常环绕性孢子器，直径约 1 毫米，鲜橙色；锈孢子球形至卵形，13～18×12～16 微米，密生小瘤，壁厚 1～1.5 微米。寄生于山靛属[*Mercurialis* spp.]植物多种。

夏孢子堆生于叶背直径约 1 毫米的黄斑上；夏孢子球形或卵形，21～25×14～18 微米，壁厚达 3 微米，上生稀疏的大刺；侧丝棍棒形或头状，50×15～23 微米，壁厚 3～6 微米。冬孢子堆生于叶背的表皮下，直径 0.5～1 毫米，深褐色；冬孢子三棱形，两端圆，淡褐色，40～55×8～10 微米，壁厚 1～2 微米。寄生于杨属[*Populus* spp.]植物多种。

鞘锈菌属[*Coleosporium* Lév.]

转主寄生菌，锈孢子世代生于针叶树上，夏、冬孢子世代则生于双子叶植物上，间有生在禾本科植物上的。性孢子器生在寄主表皮或皮层下，开裂缝，有侧丝。锈孢子器先隐后露；包被发达呈舌状；锈孢子表面有瘤。夏孢子堆垫状，无包被；夏孢子串生，有瘤状突起。冬孢子堆不开裂，蜡质，孢子萌芽时呈胶状；冬孢子无柄或作串生状，单细胞，壁平滑，无色，顶壁特厚成胶状，萌芽时分为 4 个细胞，成为内生担子，上生小梗，小梗上生担孢子(图 143：3—5)。

花椒鞘锈菌[*C. xanthoxyli* Diet. et Syd. = *C. piperitum* Miyabe] 夏孢子堆生于叶

背，常扩展到全叶，圆形，直径0.2～0.4毫米，裸露后呈橙黄色，后褪色；夏孢子椭圆形或卵形，表面有粗瘤，21～43×16～26微米，壁厚2微米，顶部厚达7微米，无色。冬孢子堆生于叶背，圆形，直径0.2～0.7毫米，橙黄色至暗黄色；冬孢子棍棒形，上圆下狭，黄色，55～90×20～29微米，顶壁厚达12～20微米。

寄生于花椒属[*Zanthoxylum* spp.]植物多种。

紫菀鞘锈菌[*C. asterum*(Diet.)Syd.] 性孢子器散生于叶的两面，0.5～1.0×0.3～0.5毫米，褐色。锈孢子器生于叶的两面，1.5～3.0×0.4～1.0毫米，黄色；包被细胞有瘤，35～65×25～35微米，内向壁厚5～11微米，外向壁厚3～5微米；锈孢子椭圆形，密生瘤状突起，22～35×14～20微米，壁厚2.5～4微米。寄生于松属[*Pinus* spp.]植物多种。

夏孢子堆生于叶背的黄斑上，圆形，直径0.4～0.6毫米，暴露后呈橙黄色，粉状；夏孢子椭圆形至球形，21～31×15～23微米，壁上有瘤，厚1～2微米，无色。冬孢子堆分散或作环状排列，直径0.3～0.8毫米，橙黄色；冬孢子圆筒至棍棒形，顶壁厚25～40微米，基部狭窄，60～100×16～25微米。寄生于紫菀属[*Aster* L.]植物。

风铃草鞘锈菌[*C. campanulae* Lév.] 性孢子器生于叶的两面的表皮下，黄褐色，直径0.5～1.2微米。锈孢子器生于叶的两面，长1～3毫米；包被细胞卵形至椭圆形，40～60×20～36微米，内向壁厚9～18微米，密生瘤状突起，无色，外向壁薄而平滑；锈孢子椭圆形至卵形，22.5～36×16.5～24微米，壁厚2.5～4.2微米，无色，有瘤，内含物橙黄色。寄生于松树[*Pinus* L.]。

夏孢子堆生于叶背或茎上，直径0.5～1毫米，橙黄色；夏孢子椭圆形至球形，密生细瘤，20～34×13～22微米，壁无色，厚1.5微米。冬孢子堆生于叶背，直径0.3～1毫米，桔红色；冬孢子圆筒形、棍棒形或椭圆形，顶壁厚达12～25微米，50～96×15～26微米。寄生于沙参属[*Adenophora* Fisch.]、风铃草属[*Campanula* L.]和兰花参属[*Wahlenbergia* Schrad.]等植物。

铁线莲鞘锈菌[*C. clematidis* Barcl.] 夏孢子堆生于叶背，有时也生于叶面，直径0.3～0.5毫米，黄色或橙黄色；夏孢子亚球形至长椭圆形，密生瘤状突起，18～32×14～24微米，壁无色，厚1.5微米(图143: 3)。冬孢子堆散生于叶背，或排成环状，圆形，直径0.2～1.0毫米，橙黄色，后渐变黄褐色；冬孢子圆筒形，顶端圆形，壁厚14～25微米，60～105×13～26微米(图143: 4)。

寄生于铁线莲[*Clematis* spp.]植物多种。

女萎鞘锈菌[*C. clematidis-apiifoliae* Diet.] 夏孢子堆较小，直径0.2～0.5毫米；夏孢子亚球形至广椭圆形，密生瘤状突起，17～26×12～20微米。冬孢子堆直径0.2～0.4毫米；冬孢子短圆筒形至长椭圆形，顶壁厚达20微米，50～70×16～28微米。

寄生于铁线莲属[*Clematis* spp.]植物多种。

白头翁鞘锈菌[*C. pulsatillae* (Strauss.) Lév.] 性孢子和锈孢子世代都寄生于松属

[*Pinus* spp.]植物多种。

夏孢子堆生于叶背的黄色或褐色的病斑中，长 0.3～1 毫米，橙黄色；夏孢子卵形至长椭圆形，有瘤状突起，20～45×11～23 微米，壁无色。冬孢子堆生于叶背，血红色，直径 0.3～0.9 毫米；冬孢子圆筒形，顶部圆形，壁厚 10～20 微米，65～140×12～25 微米。寄生于白头翁属[*Pulsatilla* spp.]植物多种。

紫苏鞘锈菌[*C. perillae* Syd.] 夏孢子堆生于叶背，直径 0.15～0.7 毫米，橙黄色，早期裂开；夏孢子亚球形至卵形，密生瘤状突起，有无瘤或仅有皱纹的小斑，17～28×13～20 微米，壁无色。冬孢子堆生于叶背，直径 0.4～1.0 毫米，赭色；冬孢子圆筒形至棍棒形，黄色，顶端圆形，壁厚 10～24 微米，45～100×13～24 微米。

寄生于紫苏[*Perilla nankinensis* Dcne.]和石荠苎[*Mosla chinensis* Max.]等。

一枝黄花鞘锈菌 [*C. solidaginis* (Schw.) Thüm.] 性孢子器生于寄主的皮层下，很多。锈孢子器生于叶的两面，两侧扁，包被坚实；锈孢子椭圆形，28～40×20～25 微米，壁无色，上生粗瘤，有平滑点，厚 2～3 微米，平滑点对面的壁厚度加倍。寄生于松属 [*Pinus* spp.]植物多种。

夏孢子堆生于叶背，橙黄色，直径 0.3～0.6 毫米，裸露后呈橙黄色，后渐变淡黄色；夏孢子卵形至长椭圆形，20～38×16～23 微米，壁无色，厚 1～2 微米，密生瘤状突起，瘤直径 1.5 微米。冬孢子堆生于叶背，直径 0.3～0.5 毫米，橙黄色；冬孢子圆筒形至棍棒形，顶部壁厚达 25～40 微米，65～100×16～26 微米。寄生于一枝黄花 [*Solidago virgaurea* L.]。

赭痂锈菌属[*Ochropsora* Diet.]

性孢子器生于寄主表皮下，色淡。锈孢子器有杯状包被。夏孢子堆周围有由侧丝基部交织而成的假包被；夏孢子单生。冬孢子堆淡色，蜡质；冬孢子单细胞，以侧面连结成壳状，顶部的壁不加厚，萌芽成 4 个细胞的内生担子，直接生担孢子(图 143: 6)。

梨赭痂锈菌[*O. ariae* (Fuck.) Syd.] 性孢子器以生于叶面的为多，在表皮下，钝圆锥形，白色至黄褐色，直径 100～125 微米。锈孢子器散生于叶背，直径约 0.4 毫米，杯形，边缘细裂反转，白色；包被细胞方形，外向壁平滑，厚 6～10 微米，内向壁有瘤，厚 3～6 微米，锈孢子球形至椭圆形，密生细瘤，18～27×16～21 微米，壁无色，厚 1 微米。寄生于银莲花属 [*Anemone* L.]植物多种。

夏孢子堆生于叶背的黄斑上，直径 0.15～0.25 毫米，黄色；侧丝生于孢子堆的周围，基部愈合，广圆筒形或棍棒形，弯曲，长达 60 微米，直径 14～18 微米，无色，壁厚 1 微米；夏孢子球形、椭圆形或卵形，生细瘤或瘤状刺，19～28×16～22 微米，壁无色或淡褐色，厚 1～1.5 微米。冬孢子堆生于叶背黄色或红色的斑点上，壳状，直径 0.2～0.5 毫米；冬孢子广圆筒形，顶圆而平滑，4 个细胞，35～65×9～18 微米，壁无色，厚度在 1 微米以下 (图 143: 6)。担孢子 20～25×7～10 微米。寄生于木瓜 [*Chaenomeles sinensis* Koehne]、岭南梨 [*Pyrus lindleyi* Rehd.]和沙梨[*P. serotina* Rehd.]。

柄锈菌科 [Pucciniaceae]

冬孢子一般有柄，单细胞至多细胞，单生或成束，或以侧面相联结成复合孢子，有时几个孢子生在一个共同的柄上。冬孢子堆多破裂寄主组织外露，少有长期留在表皮下的；冬孢子分散或成团埋于胶质物内，少有无柄而串生的。锈孢子器有包被或无包被。夏孢子堆常无包被，有时有侧丝；夏孢子单生于柄上，不串生(图 144—154)。本科在国内的已知属有 30 个，检索如下表(根据戴芳澜)：

1. 冬孢子以半内生担子式萌发，担孢子无梗；冬孢子单胞，无色，有柄……
……1. 半内担锈菌属 [*Zaghouania* Pat.]

1. 冬孢子以外生担子式萌发…… 2

2. 冬孢子无柄，从寄主表皮的孔口伸出，呈细长而色白的丝状物；冬孢子单细胞，无色……
……2. 白丝锈菌属 [*Skierka* Racib.]

2. 冬孢子有柄…… 3

3. 冬孢子柄生在从寄主气孔伸出的菌丝体上，或自寄主的气孔伸出；冬孢子单细胞，无色……4

3. 冬孢子柄不从寄主的气孔伸出…… 6

4. 冬孢子柄生在从寄主气孔伸出的菌丝体上；冬孢子单生，柄短……3. 芽孢锈菌属 [*Blastospora* Diet.]

4. 冬孢子柄从寄主的气孔伸出…… 5

5. 冬孢子柄单枝，从寄主气孔伸出……4. 白单胞锈菌属 [*Gerwasia* Racib.] (295 页)

5. 冬孢子柄成束，从寄主气孔伸出……5. 驼孢锈菌属 [*Hemileia* Berk. et Br.] (296 页)

6. 性孢子器生在寄主的角质层下…… 7

6. 性孢子器生在寄主的表皮下……23

7. 冬孢子有单个、2 个、3 个或 3 个以上的细胞；单生，成链状，或在侧面结合…… 8

7. 冬孢子有 3 个或 3 个以上的细胞，这些细胞纵列，排成品字形或倒品字形，或不规则地排列…… 16

8. 冬孢子单细胞或双细胞，单生或成孢子链……9

8. 冬孢子单细胞或双细胞，在侧面结合…… 15

9. 冬孢子单细胞……10

9. 冬孢子双细胞，单生…… 11

10. 冬孢子单生，表面有瘤，广椭圆形，暗色，柄长……6. 扁孢锈菌属 [*Pileolaria* Cast.] (297 页)

10. 冬孢子成链状，光滑，有色或无色，柄短……7. 平链孢锈菌属 [*Kühneola* Magn.] (298 页)

11. 冬孢子的每个细胞有一芽孔…… 12

11. 冬孢子的每个细胞有 2 个或 2 个以上的芽孔…… 14

12. 锈孢子器无包被，夏孢子缺，冬孢子有色……8. 裸春孢锈菌属 [*Gymnoconia* Lagerh.] (299 页)

12. 锈孢子器有包被，有夏孢子……13

13. 冬孢子有色，在分隔处缢束……9. 聚柄锈菌属 [*Tranzschelia* Arth.] (299 页)

13. 冬孢子无色，在分隔处略缢束，成熟后就能萌发……10. 白双胞锈菌属 [*Leucotelium* Tranz.] (300 页)

14. 冬孢子在堆内呈粉状；冬孢子壁的外层吸水后膨大，冬孢子表面有瘤，暗色……
……11. 胀壁锈菌属 [*Uropyxis* Schröt.] (300 页)

14. 冬孢子堆呈壳状；冬孢子壁吸水后不膨大，冬孢子光滑，淡色……
……12. 毡锈菌属 [*Stereostratum* Magn.] (300 页)

15. 冬孢子单细胞，多数孢子在侧面结合，每个孢子的下部附有 1 个下垂的囊胞，孢子柄由菌丝束组成…… 13. 伞锈菌属 [*Ravenelia* Berk.] (301 页)

15. 冬孢子双细胞，多数孢子在侧面结合，每个孢子的下部附有1个类似囊胞的无色细胞，无柄，生在菌丝层上…… 14. 双胞伞锈菌属 [*Nothoravenelia* Diet.] (302 页)
16. 冬孢子有3个或3个以上的纵列细胞…… 17
16. 冬孢子细胞排列成品字或倒品字形或不规则地排列…… 19
17. 锈孢子缺；冬孢子有4～7个细胞，淡色，芽孔不明显，柄很长…… …… 15. 白多胞锈菌属 [*Hamaspora* Körn.] (303 页)
17. 有锈孢子，锈孢子器无包被；冬孢子暗色…… 18
18. 锈孢子堆周围无侧丝；夏孢子缺；冬孢子除顶端细胞只有1个芽孔外，每个细胞有2个芽孔，柄不发达…… 16. 纵列多胞锈菌属 [*Xenodochus* Schlecht.] (303 页)
18. 锈孢子器周围有侧丝；冬孢子的每个细胞有2～3个芽孔，孢子柄长…… …… 17. 多胞锈菌属 [*Phragmidium* Link] (304 页)
19. 冬孢子3个细胞，排列成品字或倒品字形……20
19. 冬孢子多胞，不规则地排列…… 18. 球锈菌属 [*Sphaerophragmium* Magn.] (305 页)
20. 冬孢子的每个细胞有1个芽孔…… 21
20. 冬孢子的每个细胞有2个或2个以上的芽孔…… 22
21. 冬孢子细胞排列成品字形……19. "品"字孢锈菌属 [*Hapalophragmium* Syd.] (306 页)
21. 冬孢子细胞排列成倒品字形……20. 倒"品"字孢锈菌属 [*Triphragmium* Link] (306 页)
22. 冬孢子淡褐色，壁上有瘤……21. 拟倒"品"字孢锈菌属 [*Triphragmiopsis* Naumov] (307 页)
22. 冬孢子深褐色，壁上有刺……22. 刺壁三孢锈菌属 [*Nyssopsora* Arth.] (307 页)
23. 冬孢子单细胞，无色，有柄；萌芽的冬孢子顶部伸长成担子…… ……23. 顶担子锈菌属 [*Maravalia* Arth.] (308 页)
23. 冬孢子单细胞或多细胞，有色，有柄…… 24
24. 冬孢子埋于胶质物内…… 25
24. 冬孢子不埋于胶质物内，单细胞或多细胞，暗色。锈孢子器杯状…… 26
25. 锈孢子器角状。冬孢子双细胞，少有单细胞或多细胞的；冬孢子阶段生于柏科[Cupressaceae]植物上……24. 胶锈菌属 [*Gymnosporangium* Hedw. ex DC.] (308 页)
25. 锈孢子缺；冬孢子双细胞或单细胞，冬孢子阶段生于仁果植物上…… ……25. 鞘柄锈菌属 [*Coleopuccinia* Pat.] (310 页)
26. 冬孢子单细胞……26. 单胞锈菌属 [*Uromyces* Link] (311 页)
26. 冬孢子双细胞或多细胞…… 27
27. 冬孢子双细胞…… 28
27. 冬孢子有3个以上的细胞……27. 罗氏柄锈菌属 [*Rostrupia* Lagerh.] (317 页)
28. 冬孢子堆无包被…… 28. 柄锈菌属 [*Puccinia*. Pers.] (317 页)
28. 冬孢子堆有包被…… 29
29. 冬孢子堆的包被由细长的细胞组成……29. 罩膜双胞锈菌属 [*Miyagia* Miyabe] (330 页)
29. 冬孢子堆的包被由多角形的细胞组成……30. 被柄锈菌属 [*Xenostele* Syd.] (331 页)

白单胞锈菌属[*Gerwasia* Racib.]

锈孢子世代不详。夏孢子生于叶面；夏孢子壁无色，有刺。冬孢子堆生于叶背，冬孢子生于从气孔伸出的柄上，单生，单细胞(图144：1—2)。

悬钩子白单胞锈菌[*Gerwasia rubi* Racib. = *G. chinensis* Hirats.] 夏孢子堆生于叶面，

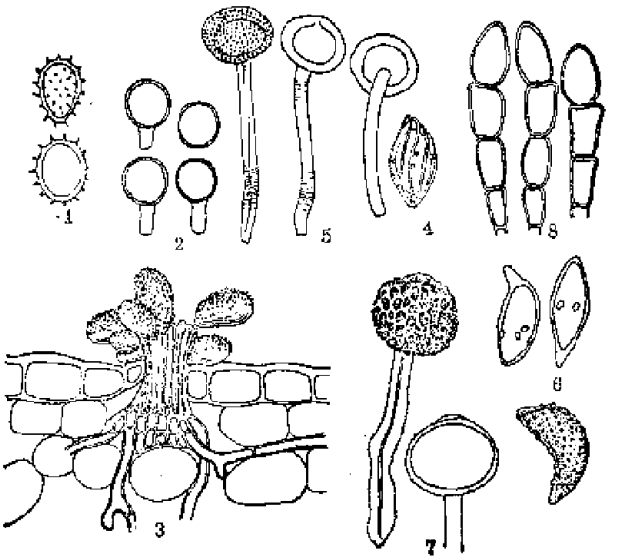


图 144 柄锈菌科(Pucciniaceae)(一)

1—2. 悬钩子白单胞锈菌(*Gerwasia rubi* Racib.): 1. 夏孢子; 2. 冬孢子。3. 咖啡驼孢锈菌(*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.) 的夏孢子堆。4—5. 盐肤木扁孢锈菌 (*Pileolaria klugkistiana* Dietel): 4. 夏孢子; 5. 冬孢子。6—7. 楷粗柄扁孢锈菌 (*P. pistaciae* Tai et Wei): 6. 夏孢子; 7. 冬孢子。8. 蔷薇平链孢锈菌 (*Kühneola japonica* Dietel) 的冬孢子 (1—2, 8. 村山; 3. Dietel; 4—5. 伊藤; 6—7. 戴、魏)。

直径 0.1～0.25 毫米,橙黄色、黄褐色或黄白色; 夏孢子球形至椭圆形,上生粗刺,无色或近乎无色, 22～33×16～26 微米,壁厚 2～3 微米,芽孔不明显(图 144: 1)。

冬孢子堆生于叶背由气孔抽出的菌丝膨大部分的小柄上; 冬孢子单生, 球形, 20～30×18～22 微米, 壁薄而平滑, 无色(图 144: 2)。

寄生于悬钩子属[*Rubus* spp.]植物多种。

蔷薇白单胞锈菌[*G. rosae* Tai] 冬孢子堆生于叶背的表皮下, 从气孔伸出, 直径 0.17～0.25 毫米,白色,周围有侧丝; 冬孢子生在从气孔抽出成束的产孢菌丝上,卵形或椭圆形,壁薄(小的仅有 1 微米),无色,两端圆或顶部略小, 26～41×11～16 微米,柄短(8.6 微米)而脆弱,无色; 侧丝圆筒形,无色,向内弯,壁厚, 33～51×7.8～9.2 微米。

寄生于小果蔷薇 [*Rosa microcarpa* Lindl.]、山木香[*R. cymosa* Tratt] 和缫丝花 [*R. roxburghii* Tratt] 等植物。

驼孢锈菌属[*Hemileia* Berk. et Br.]

锈孢子世代不详。夏孢子单生在从气孔成束伸出的柄上,有瘤状突起。冬孢子产生的方式与夏孢子同,单细胞,壁平滑,无色(图 144: 3)。

咖啡驼孢锈菌[*H. vastatrix* Berk. et Br.] 夏孢子堆生于叶背,直径约 0.1 毫米,往往排成环状(图 144: 3); 夏孢子生于从气孔成丛伸出的柄上, 卵形或肾脏形,背面密生瘤,腹面平滑, 25～46×20～29 微米。冬孢子堆生于叶背, 与夏孢子堆相似; 冬孢子生在从气

孔成丛伸出的柄上，短椭圆形，顶端有低矮的乳头状突起，平滑无色，高 16～20 微米，横径 20～27 微米，壁厚 2 微米，柄短约 6 微米，不脱落。寄生于咖啡[*Coffea arabica* L.]、粗壮咖啡[*C. robusta* Linden.]和大咖啡[*C. liberica* Bull.]等。

扁孢锈菌属[*Pileolaria* Cast.]

单主寄生菌。性孢子器生于角质层下，其他孢子器则生于表皮下。性孢子器无侧丝。锈孢子器为夏孢子堆状，但孢子壁较薄，瘤状突起较密。夏孢子堆先隐后露，无侧丝；夏孢子有柄，长圆梭形，壁黄褐色，瘤状突起作直线形或螺旋状排列，芽孔位于赤道部。冬孢子堆先隐后露；冬孢子单细胞，单生于无色的柄上，扁球形，壁有色，有瘤状突起(图 144：4—7)。

漆扁孢锈菌 [*P. shiraiana* (Diet. et Syd.) Ito] 夏孢子堆生于叶的两面的红紫色或黑褐色的病斑上，直径 0.2～0.5 毫米，裸露，铁锈色，夏孢子椭圆形；顶端或两端尖突，栗褐色，29～50×21～28 微米，壁上有 3～4 行螺旋状排列的瘤，壁厚 2～3 微米。

冬孢子堆生于叶的两面，直径 0.3～1 毫米，褐色到黑色；冬孢子扁球形，表面有瘤，黑褐色，高 18～36 微米，直径 25～37 微米，壁厚 3.5～6 微米，柄无色，不脱落，长 28～38 微米，下半部表面粗糙。

寄生于川山漆 [*Rhus delavayi* Fr. var. *quinquejuga* Rehd. et Wils.] 和野漆树 [*R. succedanea* L.]等。

盐肤木扁孢锈菌 [*P. klugkistiana* Diet.] 夏孢子堆生于叶的两面，直径 0.2～1.5 毫米，沿叶脉伸展，早期裸露，褐色；夏孢子椭圆形，常两端尖突，黄褐色，表面有螺旋状的堤状突起，32～57×20～32 微米，壁厚 3.5～4.5 微米，芽孔 4 个。

冬孢子堆生于叶的两面，直径 1～2 毫米，黑色；冬孢子扁球形或广椭圆形，密生细瘤，褐色，高 21～36 微米，直径 28～35 微米，壁厚 7～9 微米；柄无色，不脱落，长达 100 微米，基部粗糙(图 144：4—5)。

寄生于漆属 [*Rhus* spp.]植物多种。

褚粗柄扁孢锈菌 [*P. pistaciae* Tai et Wei] 性孢子器生于叶的两面的斑点上，黑色，直径 70～100 微米。夏孢子堆生于叶的两面，丛生于直径 2～7 毫米的斑点上，直径 0.15～0.3 毫米，裸露，深褐色；夏孢子纺锤形至椭圆形或纺锤形至卵形，黄褐色，有瘤状突起，26～65×15～22 微米，两端色稍淡，顶端尖突，壁特厚达 6～15 微米，侧壁厚 2～3.5 微米，芽孔 4 个。

冬孢子堆生在叶的两面的黄斑上，叶面的较叶背的为多，裸露，深褐色，直径 25～30 微米，高 20～25 微米，壁厚 3～4 微米，有不明显的网状突起，顶端有小突起；柄无色或上端浅色，基部粗糙，65～120×5～7 微米(图 144：6—7)。

寄生于黄连木[*Pistacia chinensis* Bge.]。

此外，寄生于漆属和黄连木属植物的国内已知菌中还有：

第氏扁孢锈菌 [*P. dietelliana* Syd.] 寄生于漆属的一个种 [*Rhus hypoleuca*]。

毒叶藤扁孢锈菌 [*P. toxicodendri* (Berk. et Rav.) Arth.] 寄生于漆属的一个种 [*R. intermedia* Hay]。

楷扁孢锈菌 [*P. teretinthi* (DC.) Cast.] 寄生于黄连木[*Pistacia chinensis* Bge.]和清香木[*P. weinmannifolia* Poiss]。

平链孢锈菌属[*Kühneola* Magn.]

单主寄生菌。性孢子器生于寄主角质层下，无侧丝。锈孢子器生于寄主表皮下，无侧丝；锈孢子单生于柄上，壁淡黄色或无色，有瘤状突起。夏孢子堆周围有侧丝或无侧丝；夏孢子单生于柄上，壁淡黄色，有刺，芽孔生于侧面。冬孢子堆无侧丝；冬孢子 3 至多个细胞，有色或无色，壁光滑或顶部粗糙，无色，每细胞顶部有芽孔 1 个，每细胞与其上方细胞相接面扁平，联结紧密，柄极短或无(图 144: 8)。

蔷薇平链孢锈菌 [*K. japonica* Diet.] 冬孢子堆生于叶的两面，分散，小形，或生于叶脉和茎上，长而大，裸露，白色；冬孢子 2～4 个相连成棍棒形、圆筒形或楔形，长 50～100 微米，顶端较窄，圆形，个别孢子亚球形或椭圆形，22～38×15～22 微米，壁平滑，无色，厚 1～1.5 微米，芽孔 1 个，柄短(图 144: 8)。

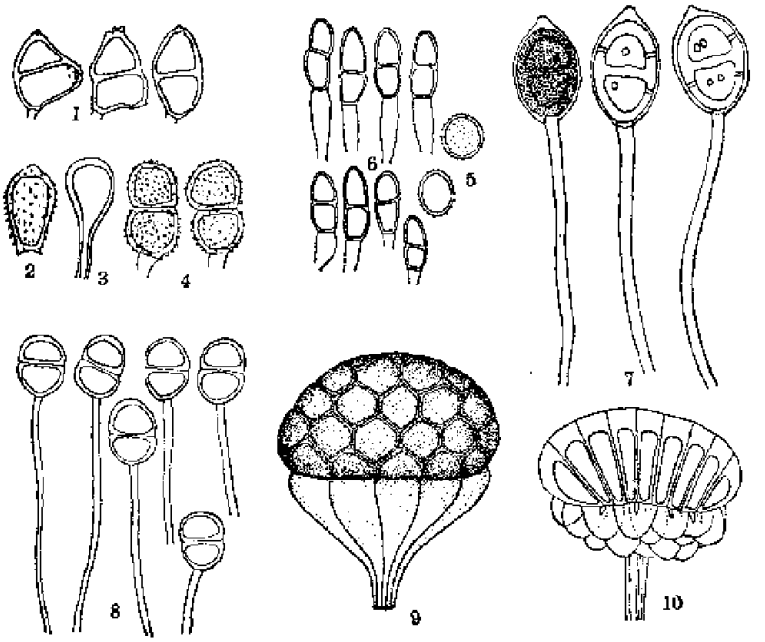


图 145 柄锈菌科(二)

1. 悬钩子裸春孢锈菌[*Gymnoconia peckiana* (Howe) Trotter]的冬孢子。2—4. 桃聚柄锈菌 [*Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Dietel]: 2. 夏孢子; 3. 侧丝; 4. 冬孢子。5—6. 桃白双胞锈菌 [*Leucotelium pruni-persicae* (Hori) Tranzsch]: 5. 夏孢子; 6. 冬孢子。7. 大叶栲胀壁锈菌 [*Uropyxis fraxini* (Komar.) Magnus] 的冬孢子。8. 竹秆锈菌 [*Stereostratum corticioides* (Berk. et Br.) Magnus] 的冬孢子。9. 灰叶伞锈菌 [*Ravenelia epiphylla* (Schw.) Dietel] 的冬孢子球。10. 合欢伞锈菌 (*R. japonica* Diet. et Sydow) 的冬孢子球(1. 本间; 2—4. 见 Курсанов et al.; 5—8, 10. 村山; 9. Cummins)。

寄生于月季 [*Rosa chinensis* Jacq.]、金樱子 [*R. laevigata* Michx.] 和台湾蔷薇 [*R. taiwanensis* Nakai]。

裸春孢锈菌属 [*Gymnoconia* Lagerh.]

无夏孢循环型 (demieyclic)。各孢子器均生于表皮下。性孢子器无侧丝。锈孢子器(春孢子器)无包被,无侧丝;锈孢子(春孢子)串生,壁无色,有瘤。冬孢子堆小形;冬孢子生于坚实的柄上,双细胞,壁平滑,每细胞有芽孔1个,孔周有小瘤数个(图145: 1)。

悬钩子裸春孢锈菌 [*G. peckiana* (Howe) Trotter] 性孢子器生于叶面,先呈蜡黄色,后变黑褐色,直径50～80微米。锈孢子器生于叶背,常密布全叶,早期裸露,长0.3～20毫米,橙黄色;锈孢子球形至长椭圆形,密生细瘤,20～32×17～25微米,内含物黄色,壁厚1.5微米,芽孔6～10个。

冬孢子堆生于叶背,直径0.1～0.3毫米,裸露,黑褐色;冬孢子不规则椭圆形至长椭圆形,顶端圆形或稍尖突,基部圆形或狭窄,双细胞,分隔处不缢束或稍缢束,芽孔周围有小突起1～6个,其他部分平滑,32～52×18～30微米,壁厚1～1.5微米,柄短,无色(图145: 1)。

寄生于石生悬钩子[*Rubus saxatilis* L.]。

聚柄锈菌属 [*Tranzschelia* Arth.]

长循环型或小循环型;单主寄生或转主寄生。性孢子器生于寄主角质层下,其他孢子器则生于寄主表皮下。性孢子器无侧丝。锈孢子器有包被;锈孢子串生,壁有色,有瘤。夏孢子堆垫状;夏孢子有柄,与顶端膨大的侧丝混生,壁有色,芽孔生于赤道处。冬孢子堆垫状;冬孢子由两个易于分离的细胞构成,每细胞有芽孔1个,分别位于顶部和柄旁,有瘤状突起,柄的下部互相结合(图145: 2—4)。

桃聚柄锈菌 [*T. pruni-spinosae* (Pers.) Diet.] 性孢子器生于叶的两面的角质层下,分散,深褐色,直径110～150微米。锈孢子器生于叶背,分散,杯形至短圆筒形,直径0.4～0.7毫米,常分裂成4瓣;包被细胞多角形,20～35×18～28微米,外向壁有线纹,厚6～8微米,内向壁有瘤,厚3～4微米;锈孢子亚球形至长圆形,18～27×15～20微米,黄色,有细瘤,壁厚1.5～2.5微米。寄生于白头翁[*Pulsatilla chinensis* (Bge.) Regel]。

夏孢子堆生于叶背,直径约0.5毫米,早期裸露,肉桂色;侧丝很多,头状,长45～60微米,顶部直径大12～16微米;夏孢子长卵圆形、长椭圆形、棍棒形至纺锤形,24～34×15～18微米,顶部褐黄色,平滑,下部色较淡,有刺,壁厚1.5微米,顶部特厚达8微米,芽孔3～4个。冬孢子堆散生于叶背,直径0.3～0.5毫米,早期裸露,栗褐色;冬孢子长椭圆形、长倒卵形,两端圆形,中部缢束明显,此处容易分裂成两个单细胞,密生粗瘤,栗褐色,25～39×18～28微米;柄无色,很短,易脱落(图145: 2—4)。寄生于桃 [*Prunus persica* Stokes]、梅 [*P. mume* Sieb. et Zucc.]、李[*P. salicina* Lindl.]和其他李属[*Prunus* spp.]植物多种。

白头翁聚柄锈菌 [*T. pulsatillae* (Opiz.) Diet.] 性孢子器生于叶面的表皮下,褐色。冬孢子堆生于叶的两面,直径0.2～0.5毫米,久留于表皮下,以后开孔,暗栗褐色;冬孢子椭圆

形，两细胞相接处缢束明显，易分离，密生粗瘤，褐色，29～45×16～26 微米，壁厚 2～3 微米，常混生单细胞的冬孢子；柄无色，纤细，较孢子为短。

寄生于白头翁[*Pulsatilla chinensis* (Bge.) Regel]、日本白头翁[*P. cernua* Spreng.]和朝鲜白头翁[*P. koreana* Nakai]。

白双胞锈菌属[*Leucotelium* Tranzschel]

单主寄生菌。锈孢子器敞口杯形，有包被。夏孢子单生，有刺，淡褐色，与多数顶端膨大的侧丝混生。冬孢子堆早期即外露，白色；冬孢子双细胞，壁和内含物均无色，平滑，壁薄，孢子成熟后即可萌发，每细胞有芽孔 1 个(图 145：5—6)。

桃白双胞锈菌[*L. pruni-persicae* (Hori) Tranzsch.] 夏孢子堆生于叶背，裸露，肉桂色；夏孢子亚球形至椭圆形，有刺，淡褐色，19～29×14～20 微米；侧丝很多，混生，头状，无色。冬孢子堆生于叶背，早期裸露，稍胶粘，白色；冬孢子长椭圆形、纺锤形或棍棒形，顶端圆锥形，分隔处缢束，平滑，无色，27～45×12～15微米，壁薄；柄不脱落，无色，长约 60 微米，较粗大，棍棒形(图 145：5-6)。小孢子倒卵形，7～9×6～7 微米。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]和梅[*P. mume* Sieb. et Zucc.]。

胀壁锈菌属[*Uropyxis* Schröter]

单主寄生菌。性孢子器生于寄主角质层下，其他孢子器生于寄主表皮下。性孢子器有时有侧丝。锈孢子器发生时形似夏孢子堆。夏孢子堆周围有侧丝或无；夏孢子有柄，壁淡黄色，有瘤状突起，芽孔散生。冬孢子堆先隐后露，有时周围有侧丝；冬孢子由 2 个等大的细胞形成，壁有吸水层，有瘤状突起，每细胞有侧生的芽孔 2～4 个；柄久存性，有时有吸水性。

大叶梣胀壁锈菌[*Uropyxis fraxini* (Kom.) Magnus] 冬孢子堆生于叶面黄色的小斑上，直径 0.5～2 毫米，裸露，黑栗褐色；冬孢子椭圆形，两端圆，顶端有乳头状突起，外壁遇水膨胀，无色，平滑，内壁褐色，厚 4～6 微米，表面有网状突起，35～55×23～35 微米，每细胞有芽孔 2～4 个；柄无色，纤细，长达 235 微米(图 145：7)。

寄生于大叶梣[*Fraxinus chinensis* Roxb. var. *rhynchophylla* Hemsl.]。

毡锈菌属[*Stereostratum* Magnus]

锈孢子世代不详。夏孢子单生，有刺。冬孢子堆铺展成壳状；冬孢子双细胞，壁平滑，双层，吸水不膨大，淡色，每细胞有芽孔 3 个；柄细长，吸水不膨大(图 145：8)。

竹毡锈菌[*S. corticioides* (Berk. et Br.) Magnus] 夏孢子堆生于茎上的角质层下，椭圆形或长圆形，0.5～1.5×0.3～0.5 毫米，裸露，褐色，结构疏松，呈粉状；夏孢子亚球形或卵形，单细胞无柄，有刺，淡黄褐色，19～27×15～20 微米 (38.5×25.5 微米)，壁厚 2～3 微米，芽孔不明显。

冬孢子堆生于茎上的角质层下，大而群生，常愈合成片，后裸露隆起，厚 0.5～1 毫米，直径 1～2 毫米，长达 10 厘米，黄褐色；冬孢子亚球形至广椭圆形，两端圆，双细胞，分隔处不缢

束，或微微缀束，平滑，无色或淡黄色，25～45×19～32微米，壁厚均匀，2～2.5微米，每细胞有芽孔约3个，不明显；柄细长，久存性，无色或淡色，长达200～400微米（图145：8）。

寄生于刚竹属［*Phyllostachys* Sieb. et Zucc.］、箭竹属［*Bambusa* Schreb.］和青篱竹属［*Arundinaria* Michx.］，以在茎上的为多。发病部位在夏孢子堆脱落后成为黑色枯斑。

伞锈菌属［*Ravenelia* Berk.］

单主寄生菌。性孢子器生于寄主角质层下，夏冬孢子堆则生于寄主角质层或表皮下。性孢子器无侧丝。锈孢子器生于表皮下，状似夏孢子堆，有包被；锈孢子单生，偶有串生，黄色或褐色，有细瘤。夏孢子堆无包被，周围有侧丝，或侧丝与孢子混杂；夏孢子有柄，单生，壁有色，有刺或有瘤状突起，芽孔生于赤道上或散生。冬孢子堆先隐后露；冬孢子单细胞，以侧面互相连结成褐色的头状体，每个孢子下方有一无色的囊体，孢子梗由菌丝束组成（图145：9—10）。

合欢伞锈菌［*R. japonica* Diet. et Syd.］ 夏孢子堆生于叶的两面，直径0.3～0.5毫米，淡肉桂色；夏孢子椭圆形或卵形，有短刺，淡褐色，17～23×12～18微米，壁厚2～2.5微米，有芽孔4个，无侧丝。

冬孢子堆生于叶的两面或茎上，分散或排成环状，深褐色至黑色，直径0.3～1.2毫米，生于茎上的较长而大；冬孢子球为凸镜形，深褐色，直径80～115微米，平滑，每一球径线上有孢子5～10个，在侧面互相连结（图145：10），每孢子为35～41×10～22微米，有芽孔4～8个，栗褐色，顶部壁厚6～10微米；囊体生在每孢子的下方，卵圆形，20～30×18～22微米；柄无色，长约100微米，直径约20毫米，常脱落。

寄生于合欢［*Albizzia julibrissin* Dur.］和山合欢［*A. kalkora* Prain］。

巨头伞锈菌［*R. macrocapitula* Tai］ 夏孢子堆生于叶背，直径0.5～0.8毫米，褐色；夏孢子球形至卵形，淡黄色，有瘤，21～26×21～23微米，芽孔6个；侧丝多，匙形或头形，长63～86微米，顶部黄色至黄褐色，直径20～26微米，表面粗糙。

冬孢子堆生于叶的两面的表皮下，直径1～1.5毫米；冬孢子球为凸镜形，直径99～142微米，栗褐色，每一球径线上有孢子6～9个，上有乳头状突起4～8个，直或弯曲，4×1.5微米，无色；单个的冬孢子双细胞，40～49×16～21微米，顶端壁厚6～9微米；囊体生在每一孢子的下方；柄无色而短。

寄生于槐蓝属［*Indigofera* L.］植物。

国内寄生于槐蓝的伞锈菌的已知种还有：

腺毛槐蓝伞锈菌［*R. indigoferae-scabridae* Tai］ 夏孢子堆生于叶背，直径0.5～1.0毫米；夏孢子有刺，20～27×17～24微米，芽孔8个；侧丝头状，黄色到褐色，长6～83微米；头部直径21～30微米。冬孢子堆以生在叶背的为多，直径0.5～1毫米；冬孢子球半圆形，直径83～131微米，栗褐色，平滑，每一球径线上有孢子5～8个；单个孢子单细胞，26～37×16～18微米，顶壁厚6～9微米；囊体生在每孢子的下方；柄短而无色。

寄生于腺毛槐蓝［*I. scabrida* Dunn.］。

槐蓝伞锈菌[*R. indigoferae* Tranzsch.]　寄生于槐蓝属的一个种[*Indigofera* sp.]。

双胞伞锈菌属[*Nothoravenelia* Diet.]

锈孢子世代不详。夏孢子堆周围有棍棒形的侧丝；夏孢子有刺，无色。冬孢子堆扁平；冬孢子双细胞，偶有3个细胞的，以侧面结合成头状体，平滑，每孢子的下方有一无色的囊体，无柄，生于菌丝层上(图146：1)。

叶底珠双胞伞锈菌[*N. japonica* Diet.]　夏孢子堆生于叶背，周围有向内弯曲的褐色侧丝；夏孢子椭圆形，有短刺，无色，约20×17微米，壁薄。冬孢子堆生于叶背，黑褐色，周围有向内弯曲的褐色侧丝；冬孢子球呈馒头形，外围圆形或长椭圆形，直径70～260微米，平滑，栗褐色，每一球径线上有孢子达20个，以侧面互相连结；单个孢子双细胞，30～48×10～17微米，顶端的膜特厚达13微米；囊体卵形，10～16×8～11微米，无色，无柄(图146：1)。

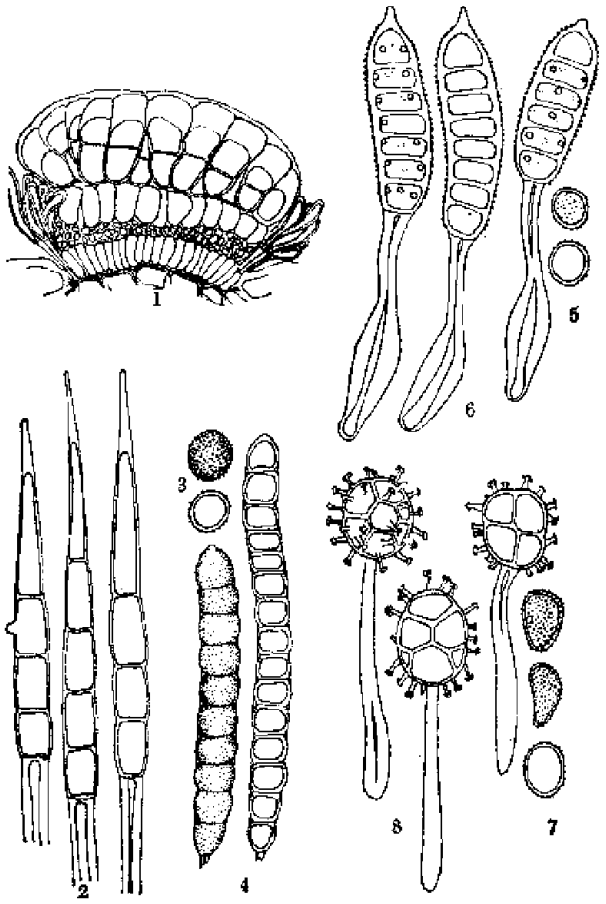


图146　柄锈菌科(三)

1．叶底珠双胞伞锈菌(*Nothoravenelia japonica* Dietel)的冬孢子堆。2．悬钩子白多胞锈菌(*Hamaspora acutissima* Sydow)的冬孢子。3—4．地榆纵列多胞锈菌(*Xenodochus carbonarius* Wint.)：3．锈孢子；4．冬孢子。5—6．蔷薇多胞锈菌(*Phragmidium rosae-multiflorae* Dietel)：5．夏孢子；6．冬孢子。7—8．金合欢球锈菌[*Sphaerophragmium acaciae*(Cooke) Magnus]：7．夏孢子；8．冬孢子(1．本间；2，5—8．村山；3—4．Cummins)。

寄生于叶底珠[*Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd.]。

白多胞锈菌属[*Hamaspora* Körnicke]

单主寄生菌。性孢子器生于寄主角质层下。锈孢子器不发生。夏孢子堆周围有棍棒形或圆筒形弯曲的侧丝；夏孢子单生，有芽孔5～6个。冬孢子堆周围有很长而互相纠结的冬孢子柄，呈毛状且常稍带胶质，金黄色，以后褪色；冬孢子有2～6个细胞，纺锤形，平滑，无色，每细胞有1个不明显的芽孔，成熟后就能萌芽；柄长，遇水则略呈胶状(图146：2)。

悬钩子白多胞锈菌[*H. acutissima* Syd.] 夏孢子堆生于叶背，散生，橙黄色；夏孢子球形或椭圆形，有刺，黄色，19～26×14～20微米，壁厚约2微米，芽孔5～6个。

冬孢子堆以生在叶背的为多，丛生，丝状，长达6毫米，蜡黄色；冬孢子圆筒形，3～6个细胞，分隔处稍缢束，顶细胞尖长，壁厚20～35微米，平滑，黄色，120～240×16～25微米，每细胞有芽孔1个；柄长达800微米，直径10～15微米(图146：2)。

寄生于悬钩子属[*Rubus* spp.]植物多种。

中国白多胞锈菌[*H. sinica* Tai et Cheo] 冬孢子堆以生在叶背的为多，丛生，孢子集结呈丝状，黄色，长3～12毫米；冬孢子圆筒形，有隔膜3～8个，分隔处不缢束或稍缢束，119～266×14～19微米，顶尖细长，壁厚14～33微米，内含物黄色，平滑，外壁无色，厚1～2微米；柄不脱落，向下细削，252～574×9～15微米，无色。

寄生于乌蕨子[*R. parkeri* Hance]、多腺悬钩子[*R. phoenicolasius* Max.]、羽裂叶悬钩子[*R. pinnatisepalus* Hemsl.]、三花悬钩子[*R. trianthus* Focke]和另一未定名的种。

此外，国内寄生于悬钩子上的本属菌还有：

本蔫白多胞锈菌[*H. benguetensis* Syd.] 寄生于黄喜马莓的一变种[*R. elliptieus* Sm. var. *obcordatus* (Fr.) Focke]和*R. bectinellus* Max var. *triloba* Koiz.。

小白多胞锈菌[*H. hashiokai* Hirat.] 寄生于高粱泡[*R. lambertianum* Ser.]、高粱泡的一亚种[*R. lambertianum* subsp. *xanthoneurus* Focke]和台湾悬钩子[*R. taiwanensis* Matsum.]。

台湾白多胞锈菌[*H. taiwaniana* Hirat.] 寄生于川上氏悬钩子[*R. kawakami* Hay.]。

纵列多胞锈菌属[*Xenodochus* Schlechtendal]

单主寄生菌。性孢子器生于寄主角质层下，其他孢子器则生于寄主表皮下。性孢子器无侧丝。锈孢子器无包被也无侧丝；锈孢子串生，壁上有瘤，无色。夏孢子缺。冬孢子堆外露，粉质，黑色；冬孢子3至多细胞，每细胞上部有芽孔两个，顶细胞仅有1个芽孔，壁平滑，无色；柄短小，有时最下部的细胞呈柄状(图146：3—4)。

地榆纵列多胞锈菌[*X. carbonarius* Schlech.] 锈孢子器生于叶背，也常生于叶脉和叶

柄上，长 1～10 毫米，橙黄色；锈孢子球形至椭圆形，密生细瘤，黄色，17～26×16～22 微米，壁厚 2 微米(图 146: 3)。

冬孢子堆生于叶的两面靠近锈孢子器处，直径 1～3 毫米，裸露，黑色；冬孢子圆筒形，稍弯曲，3～28 个细胞，分隔处缢束显著，顶圆形，有矮突起，平滑，褐色，全长达 450 微米，直径 23～28 微米，壁厚 2～3 微米，每个细胞几乎等长，14～21 微米，基部和顶部的细胞稍长，每细胞有芽孔 2 个是本属的特征，但顶部细胞只有芽孔 1 个；柄短而无色(图 146: 4)。

寄生于地榆属[*Sanguisorba* spp.]植物多种。

多胞锈菌属[*Phragmidium* Lk.]

单主寄生菌。性孢子器生于寄主角质层下，其他孢子器则生于寄主表皮下。性孢子器无侧丝。锈孢子器裸露，周围有侧丝或无；锈孢子串生，有瘤状突起或有刺。夏孢子堆周围有侧丝；夏孢子单生于柄上，有时有侧丝混生于其间，壁有瘤或刺，芽孔分散而不明显。冬孢子堆无侧丝；冬孢子由横隔膜分成 1～10 个细胞，每细胞侧面有芽孔 2～3 个；壁内层有色，外层几乎无色，平滑或有瘤；柄无色，顶端有色，基部遇水胶化膨胀(图 146: 5—6)。

短尖多胞锈菌[*P. mucronatum* (Pers.) Schlecht. = *P. disciflorum* (Tode) James] 性孢子器生于叶面，丛生但不明显。锈孢子器生于叶背或茎上，橙黄色，周围侧丝甚多；锈孢子亚球形或广椭圆形，25～32×16～24 微米，壁厚 1～2 微米，有瘤状刺，淡黄色，芽孔不明显。

夏孢子堆生于叶背和茎上，直径 0.2～0.5 毫米，早期裸露，橙黄色，散布于全叶，周围侧丝很多；侧丝棍棒形或圆筒形，向内弯曲，35～50×9～16 微米，平滑，无色；夏孢子亚球形、倒卵形或广椭圆形，18～28×15～21 微米，壁密生细刺，厚 1.8～2.5 微米，内含物橙黄色。冬孢子堆散生于叶背或茎上，然后扩及全叶，早期裸露，黑色，冬孢子圆筒形，53～110×25～27 微米，有隔膜 3～7 个，分隔处不缢束，顶端有圆锥形突起，高 5～16 微米，几乎无色，每细胞有芽孔 2～4 个，壁厚 3～7 微米，密生无色瘤状突起，栗褐色，柄久存性，上部有色，下部无色，显著地膨大，长 60～177 微米，最粗大处直径达 30 微米。

单主寄生于蔷薇属[*Rosa* spp.]植物多种。

蔷薇多胞锈菌 [*P. rosae-multiflorae* Diet.] 锈孢子器生于叶背、叶柄，有时也生于果实和幼枝上，直径 0.3～0.6 毫米，在叶脉、叶柄和枝上的直径可达 2 厘米，外围有表皮碎片，橙黄色；锈孢子卵形至椭圆形，22～27×15～19 微米，壁厚 2 微米，无色，有细瘤，内含物橙黄色。

夏孢子堆生于叶背，橙黄色，直径 0.12～0.6 毫米，早期裸露，周围侧丝多；侧丝无色，圆筒形至棍棒形，弯曲，38～52×14～19 微米；夏孢子球形至广椭圆形，有瘤，黄色，18～24×15～20 微米，壁厚 2～3 微米，无色，芽孔 6～8 个，内含物橙黄色(图 146: 5)。

冬孢子堆生于叶背，黑色，直径 0.2～0.5 毫米，早期裸露；冬孢子圆筒形，65～118×20～26 微米，隔膜 4～9 个，分隔处不缢束，深褐色，密生细瘤，顶端有黄褐色的圆锥形突起，高 5～7 微米，大的可达 10 微米，壁厚 2.5～3.0 微米，每细胞有芽孔 2～3 个；柄不脱落，长 75～140 微米，上部黄褐色，下部无色，膨大，直径达 18～24 微米(图 146: 6)。

寄生于蔷薇属[*Rosa* spp.]植物多种。

玫瑰多胞锈菌[*P. rosae-rugosae* Kasai] 锈孢子器生于茎、叶柄和果实上，有时也生在叶背上，引起寄主器官变形，鲜橙黄色；侧丝甚多，棍棒形，50～85×14～20 微米，平滑，无色；锈孢子亚球形至广椭圆形，20～28×16～22 微米，壁有细瘤，几乎无色，厚 1.8～3 微米，内含物橙黄色。

夏孢子堆生于叶背，常扩及全叶，直径 0.2～0.6 毫米，早期裸露，橙黄色；侧丝多，棍棒形或圆筒形，45～75×12～20 微米，稍向内曲，平滑，几乎无色；夏孢子球形至广椭圆形，20～25×15～24 微米，有细刺，壁厚 1.5～2.2 微米，无色，内含物橙黄色。

冬孢子堆生于叶背，也有生于叶柄上的，常扩及全叶，早期裸露，褐色至栗褐色；冬孢子圆筒形，63～128×24～39 微米，有横隔膜 4～7 个，分隔处不缢束，顶端突起小，高约 6 微米，或无突起，壁厚 4～6 微米，淡褐黄色，每细胞有芽孔 3 个；柄不脱落，长 60～168 微米，基部膨大处直径 18～25 毫米，几乎无色或上端淡黄色。

寄生于玫瑰[*Rosa rugosa* Thunb.]和其他蔷薇属[*Rosa* spp.]植物多种。

小瘤多胞锈菌[*P. tuberculatum Muell.*] 性孢子器生于叶面；性孢子椭圆形 2～3×1.6 微米。锈孢子器生于叶背，排成圆圈，直径约 1 毫米；侧丝向上膨大；锈孢子串生，椭圆形、圆形的少，30×20 微米，壁厚有瘤。夏孢子堆小；夏孢子桔红色，有刺，21～24×16～19 微米。冬孢子堆小；冬孢子 54～81×27～35 微米，有隔膜 2～5 个，顶半圆形，有瘤，暴褐色；柄的基部膨大，呈倒棍棒形。

寄生于香水月季[*Rosa odorata* Sweet]和蔷薇属[*Rosa* spp.]植物多种。

国内寄生于蔷薇属的多胞锈菌已知种还有：

绣球蔷薇多胞锈菌[*P. handelli* Petr.] 寄生于绣球蔷薇[*R. glomerata* Rehd. et Wils.]

桥岗氏多胞锈菌[*P. hashiokai* Hirat.] 寄生于 *R. transmorrisonensis* Hay。

漫山多胞锈菌[*P. montivagum* Arthur] 寄生于刺玫蔷薇[*R. davurica* Pall.]和一未定名的种[*Rosa* sp.]

刺玫蔷薇多胞锈菌[*P. rosae-davuricae* Miura] 寄生于刺玫蔷薇[*R. davuricae* Pall.]和一未定名的种[*Rosa* sp.]

球锈菌属[*Sphaerophragmium* Magnus]

单主寄生菌。锈孢子世代不详。夏孢子堆周围有棍棒形的侧丝；夏孢子单生，黄褐色，有细刺，有芽孔 2 个。冬孢子堆外露，粉状，黑色；冬孢子 4～9 个细胞，球形或椭圆形，呈桑椹状，表面有直刺或顶端作钩状的硬刺；柄不分枝(图 146：7—8)。

金合欢球锈菌[*S. acaciae* (Cooke) Magnus] 夏孢子堆生于叶背，直径 0.2～0.3 毫米，粉状，淡褐色，周围有侧丝；侧丝棍棒形，淡黄色，长达 45 微米；夏孢子卵形，有细瘤，黄褐色，20～30×14～20 微米，壁厚约 1.5 微米，有芽孔 2 个(图 146：7)。

冬孢子堆生于叶背，直径0.2～0.8毫米，裸露，褐色至黑褐色；冬孢子球形至椭圆形，35～48×30～39微米，由6～9个细胞组成，肉桂色，表面生有黄色或略带褐色的刚刺；刚刺基部略粗，顶端分枝，长达14微米；单个的组成细胞直径14～20微米；柄不脱落，无色，壁厚，顶端淡褐色，长达110微米(图146：8)。

寄生于合欢[*Albizzia julibrissin* Dur.]和阔叶合欢[*A. lebbek* (L.)Benth.]。

"品"字孢锈菌属 [*Hapalophragmium* Syd.]

锈孢子世代不详。夏孢子堆有侧丝；夏孢子表面有细瘤或细刺，单生于柄上，芽孔多。冬孢子堆生于茎、叶柄或叶脉上，粉状，黑褐色；冬孢子3个细胞，排成"品"字形，各有芽孔1个，有柄(图147：1)。

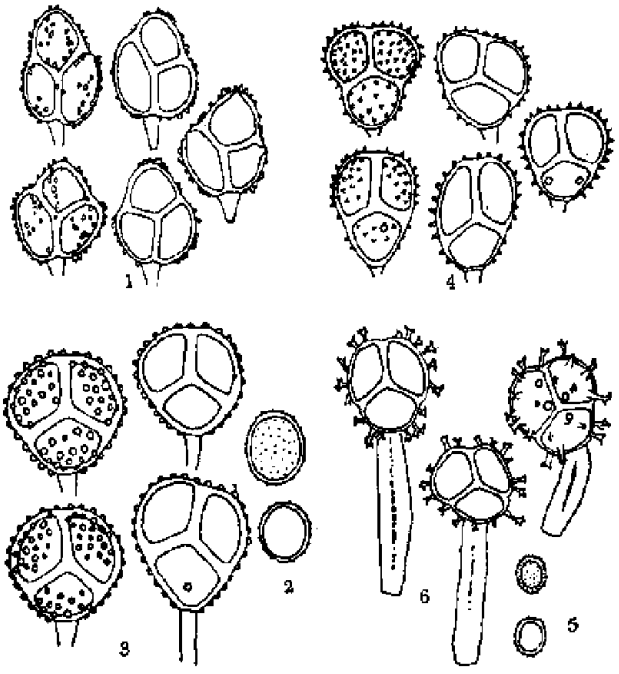


图147 柄锈菌科(四)

1．鱼藤"品"字孢锈菌(*Hapalophragmium kawakamii* Hirat. et Hash.)的冬孢子。2—3．合叶子倒"品"字孢锈菌(*Triphragmium ulmariae* Link)：2．夏孢子；3．冬孢子。4．洋虎耳草拟倒"品"字孢锈菌(*Triphragmiopsis jeffersoniae* Naum.)的冬孢子。5—6．香椿刺壁三孢锈菌[*Nyssopsora cedrelae*(Hori)Tranzsch]：5．夏孢子；6．冬孢子(村山)。

鱼藤"品"字孢锈菌 [*H. kawakamii* Hiratsuka et Hashioka] 夏孢子混生于冬孢子堆内，球形，平滑，淡褐色，直径28～34微米，壁厚2～2.5微米。冬孢子堆生于叶脉、叶柄和茎上，丛生，黑褐色；冬孢子有3个细胞，排成品字形，42～56×30～39微米，每个细胞则为25～32×18～25微米，间有2个细胞的，每细胞有芽孔一个，表面有无色或淡色的瘤，壁黄褐色，厚1.5～2.5微米，分隔处稍为缢束；柄短而无色，可脱落(图147：1)。

寄生于鱼藤 [*Derris chinensis* Benth.]和台湾崖豆藤 [*Millettia taiwaniana* Hayata]。

倒"品"字孢锈菌属[*Triphragmium* Lk.]

单主寄生菌。性孢子器生于寄主角质层下，其他孢子器则生于寄主表皮下。性孢子器

无侧丝。锈孢子器状似夏孢子堆，无侧丝；锈孢子壁无色，有刺。夏孢子堆周围有侧丝；夏孢子壁淡黄色，有刺，芽孔不明显。冬孢子堆生于叶背或茎上；冬孢子3个细胞，排成倒品字形，壁有色，有瘤，每细胞顶有芽孔1个(图147：2—3)。

合叶子倒"品"字孢锈菌 [*T. ulmariae* Lk.] 性孢子器生于叶面的表皮下，橙黄色，直径约350微米。

夏孢子堆有两型：第一次的生于叶柄和叶脉上，病部肥肿扭曲，孢子堆大，长达5～20毫米，早期裸露，橙黄色，无侧丝；第二次的生于叶背的叶肉部分，孢子堆小，直径0.3～0.8毫米，早期裸露，黄色或橙黄色，周围有圆筒形无色的侧丝，32～50×8～15微米。夏孢子球形至广椭圆形，20～30×16～26微米，有刺，壁无色，厚2～2.5微米，内含物橙黄色，芽孔不明显(图147：2)。冬孢子堆生于叶背和叶柄上，直径0.3～0.6毫米，早期裸露，栗褐色；冬孢子三角形或椭圆形，3个细胞，排成倒品字形，各细胞几乎大小相等，30～57×24～48微米，分隔处不缢束或稍缢束，栗褐色，表面有瘤，壁厚2～3微米，每细胞有芽孔1个；柄无色，可脱落，长与孢子相等或为它的1.5倍(图147：3)。

寄生于合叶子属[*Filipendula* spp.]植物多种。

拟倒"品"字孢锈菌属 [*Triphragmiopsis* Naum.]

单主寄生菌。性孢子器不详。锈孢子器集生于叶背，杯形，包被由多角形的细胞组成，密生细瘤。夏孢子不详。冬孢子堆生于锈孢子器的周围，先隐后露，黑色；冬孢子与侧丝混生，3个细胞排成倒"品"字形，每细胞有芽孔2个，淡褐色，壁上有瘤(图147：4)。

洋虎耳草拟倒"品"字孢锈菌[*T. jeffersoniae* Naoumov] 锈孢子器生于叶背的黄斑上，50～60个密集在一起，杯形，直径0.28～0.35毫米，高0.22～0.25毫米，淡黄色；锈孢子球形，密生细瘤，无色或黄色，24～29×18～25微米，包被细胞直径17～27微米，无色，外向壁厚约7微米。

冬孢子堆生于叶背，常围绕锈孢子器形成，有时生于叶柄，延长达5～10毫米，裸露，黑色；侧丝棍棒形或圆筒形，55～82×5.5～10微米，无色；冬孢子球形、椭圆形或卵形，38～52×30～44微米，褐色或栗褐色，3个细胞排成倒"品"字形，分隔处不缢束或稍缢束，有无色瘤，壁厚1.5～2.5微米，每细胞有芽孔2个；柄短，有时稍长，无色，可脱落(图147：4)

寄生于洋虎耳草[*Jeffersonia dubia* Maxim.]。

刺壁三胞锈菌属 [*Nyssopsora* Arthur]

单主寄生菌。无夏孢循环型或小循环型。性孢子器不详。锈孢子器状似夏孢子堆，无侧丝；锈孢子壁有色，有稀少的瘤。夏孢子堆不详。冬孢子堆暴露，黑色；冬孢子3个细胞，排成倒"品"字形，在分隔处附近有芽孔2个或多个，壁深褐色，上生不分枝或顶端分叉的刺；柄无色，长或短，易脱落(图147：5—6]。

香椿刺壁三胞锈菌 [*N. cedrelae* (Hori) Tranzsch.] 夏孢子堆生在叶背的为多，常扩及全叶，直径0.2～0.5毫米，裸露，橙黄色；夏孢子球形或卵形，14～18×10～14微米，面有

细瘤，几乎无色，壁厚 2～2.5 微米，芽孔不明显（图 147：5）。

冬孢子堆也多生于叶背的不规则的桔红病斑上，散生或丛生，可互相愈合，直径 0.2～2.0 毫米，裸露，黑色；冬孢子亚球形或球状三角形，长径 30～44 微米，三个细胞排成倒"品"字形，分隔处稍缢束，暗褐色；刚刺 22～30 个，褐色，尖端分枝 1～2 次，长约 7 微米，粗约 2 微米；每细胞有芽孔 2～3 个；柄无色，不脱落，40～65×10～12 微米，表面粗糙（图 147：6）。

寄生于香椿 [*Cedrela chinensis* Juss., *C. sinensis* Juss.] 和酸枣 [*Spondias axillaris*]。

栾树刺壁三胞锈菌 [*N. chinensis* (Tai et Cheo) Tai] 冬孢子 29～34×34～36 微米，刚刺长 13 微米。寄生于栾树 [*Kolreuteria paniculata* Laxm]。

台湾栾树刺壁三胞锈菌 [*N. formosna* (Saw.) Lutj] 冬孢子小，25～32×27～31 微米；刚刺长，9～16×2～3 微米。寄生于台湾栾树 [*K. formosana* Hay.]。

复羽叶栾树刺壁三胞锈菌 [*N. kolreuteriae* (Syd.) Tranzsch.] 冬孢子大小为 26～34×24～31 微米；刚刺短而细，长仅达 9 微米，直径 2～2.5 微米。寄生于复羽叶栾树 [*K. bipinata* Franch.]。

顶担子锈菌属 [*Maravalia* Arthur]

单主寄生菌。所有的孢子器都生在寄主表皮下。夏孢子堆先隐后露；夏孢子单生，几乎无色或淡黄色，有细刺，芽孔不明显（图 148:1）。冬孢子堆蜡质，坚实；冬孢子单细胞，有柄，壁薄，平滑，无色，芽孔不明显，成熟后即可萌芽，顶部伸长成担子。

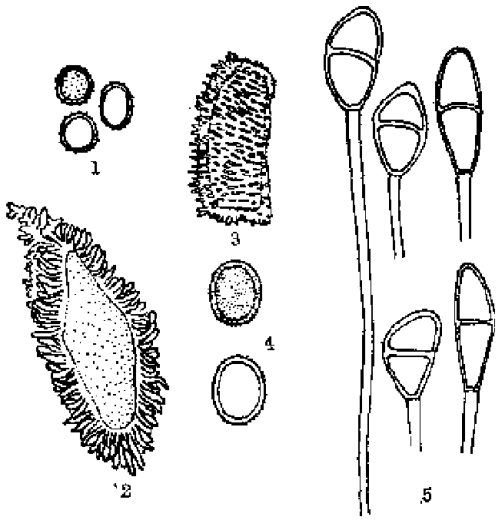


图 148 柄锈菌科（五）

1. 无色顶担子锈菌 [*Maravalia achroa* (Sydow) Arthur et Cummins] 的夏孢子。2—5. 梨东方胶锈菌 (*Gymnosporangium haraeanum* Sydow)：2—3. 包被细胞；4. 锈孢子；5. 冬孢子（1，3—5. 村山；2. 戴）。

无色顶担子锈菌 [*M. achroa* (Syd.) Arthur et Cummins] 夏孢子堆生于叶背的多，也生于叶柄和幼枝上，裸露，橙黄色；夏孢子球形至椭圆形或卵形，生细刺，无色或淡黄色，12～18×10～14 微米，壁厚约 1 微米，芽孔不明显（图 148:1）。冬孢子堆状似夏孢子堆，带蜡质，黄褐色；冬孢子长椭圆形或纺锤形，两端圆，17～26×7～11 微米，平滑，壁薄，无色；柄无色，细长 20～28 微米。

寄生于黄檀 [*Dalbergia sisso* Roxb.] 和黄檀属的一个种 [*Dalbergia* sp.]。

胶锈菌属 [*Gymnosporangium* Hedw.exDC.]

除少数例外，多属于转主寄生类型而不生夏孢子。性孢子器初呈黄色，渐变黑色，有侧丝。锈孢子器有两型，一般细长呈毛状，丛生，包被膜状，先闭合，后从顶部或侧面裂开，向外翻转呈白色，膜细胞大而结合疏松；极少数的

种生杯形的锈孢子器。锈孢子串生，黄色或栗褐色，表面有细瘤，芽孔多而散生。夏孢子堆无侧丝；夏孢子单生于柄上，有瘤，芽孔明显。冬孢子堆生于叶上的为小型突起或呈角状，而生于茎上的则为大型，呈舌状又称冬孢子角，遇水胶化膨大，黄色或栗褐色；冬孢子常为双细胞(1～6细胞)，分隔处不缢束或稍缢束，淡黄色至栗褐色，壁薄，平滑，每细胞有芽孔2个或1至数个；柄长，无色，遇水时外层吸水膨胀(图148：2—5)。

梨东方胶锈菌 [*G. haraeanum* Syd.] 性孢子器多生于叶面赤褐色斑点上的表皮下，先呈黄色，后变为黑点，120～170×90～120微米，性孢子椭圆形至纺锤形，5～12×2.5～3.5微米，"侧丝"伸出口外。锈孢子器生于叶背、叶柄、果实或果梗上，病斑肥肿，边缘黄色，中心橙色，3～8×0.25～0.5毫米，包被顶部不规则地裂开，组成细胞长方形或披针形，侧面宽23～34微米，正面42～87×28～42微米，内向壁厚5～7微米，外向壁厚2～3微米，上有长刺状突起(图148：2—3)；锈孢子亚球形，橙黄色，19～24×18～20微米，壁厚1.5～3微米，有细瘤(图148:4)。寄生于梨属[*Pyrus* L.]、苹果属[*Malus* Mill.]、榅桲属[*Cydonia* Mill.]和木瓜属[*Chaenomeles* Lindl.]等的植物多种。

冬孢子角生于叶和绿枝上，圆锥形、扁楔形或鸡冠状，高2～5毫米，基部宽1～3毫米，栗褐色，遇水膨胀胶化，呈橙黄色；冬孢子生于孢子角的表层，多双细胞，椭圆形至倒卵形或纺锤形，橙黄色，分隔处不缢束或稍缢束，生于叶上的33～62×14～28微米，生于绿枝上的35～75×15～24微米，生于木茎上的37～60×16～25微米，平滑，壁厚1.2～2.8微米，每细胞有芽孔2个；柄丝状，很长，直径4～6微米，萌芽生小孢子；小孢子亚球形或肾脏形，10～16×7～10微米(图148：5)。寄生于桧柏[*Juniperus chinensis* L.]。

苹果东方胶锈菌 [*G. yamadai* Miyabe] 性孢子器生于叶面的表皮下，丛生，蜡黄色，后转为黑色，直径190～280微米；性孢子椭圆形或长椭圆形，3～8×1.8～3.2微米，"侧丝"很多。锈孢子器毛状，多生在叶背肥厚的红褐色斑点上，丛生，5～12×0.2～0.5毫米；包被黄色，组成细胞长圆形或披针形，65～120×18～25微米，内向壁和侧向壁较厚，3～6微米，上生多数瘤状突起，外向壁稍薄，1～2微米，近于平滑；锈孢子球形至椭圆形，淡黄褐色，有细瘤，直径15～25微米，壁厚1.8～3微米，芽孔6～8个，散生。寄生于苹果属。

冬孢子角生于被害茎所形成的瘤上，瘤红褐色，近球形，直径2～12毫米，瓣状或舌状，深黄褐色，吸水后膨大胶化，变鲜黄褐色；冬孢子广椭圆形、长圆形或纺锤形，双细胞，分隔处稍缢束或不缢束，黄褐色，32～53×16～22微米，每细胞有芽孔1～2个靠近分隔处；柄细长，无色，直径4.5～6微米，吸水后膨大；小孢子亚球形到卵形，12～16×7～11微米。寄生于桧柏[*Juniperus chinensis* L.]。

珊瑚状胶锈菌[*G. clavariaeforme* (Jacq.)DC.] 性孢子器生于叶面的表皮下，间或生于叶背、叶柄、果梗或果实上，密集成直径1～2毫米的圆形群，蜡黄色，后变暗褐色，直径120～150微米，"侧丝"很多；性孢子圆筒形。锈孢子器生于叶背、果实和茎上。在叶上结集成直径2～4毫米的小群；在叶脉、叶柄和果实上的则大量成群。锈孢子器圆筒形，0.7～1.5×0.3～0.5毫米；包被早期碎裂，裂口常直达基部，淡黄色或几乎无色，组成细胞狭长，潮湿时屈曲，80～135×18～30微米，侧面宽15～25微米，向外壁厚1～2微米，平滑，内向壁厚

5～8 微米，表面有圆形或不规则形的突起；锈孢子球形或亚球形，有瘤，24～30×20～27 微米，壁厚 2～4 微米，淡肉桂色，芽孔 7～10 个。寄生于山林果[*Crataegus scabrifolius* (Fr.) Rehd.]。

冬孢子角生于纺锤形膨大的受害茎上，圆筒形或稍扁窄，4～10×0.8～1.5 毫米，顶尖或分枝，黄褐色；冬孢子长椭圆形、纺锤形或披针形，有 1 个隔膜，分隔处无缢束或微缢束，厚壁的大 50～81×13～20 微米，壁厚 1.2～2.2 微米，栗褐色，每细胞有芽孔 2 个；薄壁的大 54～90×12～18 微米，壁厚在 1 微米以下，淡黄色；柄细长，直径 3～6 微米，无色，吸水膨大；小孢子亚球形或肾脏形，15～18×9～12 微米。寄生于桧属[*Juniperus* L.]植物。

石楠胶锈菌 [*G. japonicum* Syd.] 性孢子器丛生于叶面的直径 2～6 毫米的病斑上，直径 90～140 微米，黑色。锈孢子器丛生于叶背的病斑上，圆筒形，长达 3 毫米，直径 0.2～0.3 毫米；锈孢子亚球形，直径 20～23 微米，有细瘤，淡黄褐色，壁厚 2～2.5 微米；包被细胞侧面亚圆筒形，60～110×18～22 微米，正面披针形，外向壁厚 2～3 微米，内向壁和侧壁厚5～7 微米，密生细刺。寄生于石楠[*Photinia serrulata* Lindl.]。

冬孢子角生于纺锤形膨大的病茎上；冬孢子椭圆形，55～72×15～23 微米，黄褐色，单隔膜，分隔处不缢束；柄很长，直径 5～6 微米。寄生于桧柏[*Juniperus chinensis* L.]。

青城山单胞胶锈菌 [*G. tsingchensis* Wei] 锈孢子世代不详。夏孢子未发现。冬孢子生于膨大的茎上，舌状，沿茎的纵轴排列，高 0.4～1.0 毫米，宽 0.5～1.5 毫米，焰红色至褐色，吸水后膨胀胶化。冬孢子亚球形、椭圆形至长圆形，顶部稍隆起或不隆起，单细胞，34.6～59.4×24.7～31.3 微米，褐色，顶壁特厚，两端各有芽孔 1 个；柄线形，长达孢子直径的 3～5 倍，直径 5～10 微米，基部稍粗大，孢子萌芽从任一芽孔生出担子(先菌丝)；担子 4 个细胞，每细胞生一小梗，顶生担孢子(小孢子)；担孢子椭圆形至广卵圆形，19.8～27.1×11.2～21.8 微米。冬孢子全为单细胞是此菌特殊的性状。

寄生于柏树[*Cupressus funebris*. Endl.]，引起茎干膨大，在四川灌县青城山发现。

鞘柄锈菌属 [*Coleopuccinia* Pat.]

锈孢子缺。冬孢子堆外露，基部中央与寄主组织相接，蜡质，橙黄色或深褐色；冬孢子在柄上连接成串珠状，双胞或单胞，先疏松地相连结，后分散，埋于胶质物内，壁平滑，无色(图 149)。

枇杷鞘柄锈菌 [*C. simplex* Diet.] 冬孢子堆生于叶斑的背面，亚球形或半圆形，橙黄色，后变褐色，直径 0.5～1 毫米，蜡状胶质；冬孢子成串形成，但随即分散成单细胞，亚球形、卵形、长圆形或纺锤形，30～63×11～28 微米，外向壁平滑无色，厚 2～3 微米，从柄上脱落；柄胶质，长约与孢子的半径相当(图 149: 2)。

寄生于枇杷[*Eriobotrya japonica* Lindl.]。

依戴芳澜对枇杷鞘柄锈菌和昆明鞘柄锈菌 [*C. kunmingensis* Tai] 的研究，他对此属的描述认为冬孢子单胞，单生于柄上；而巴都牙氏(Patouillard)在模式种——枇杷鞘柄锈菌[*C. simplex*]的描述中则认为是双细胞的，以及席陀氏(Sydow)的描述是串珠状的；戴氏认

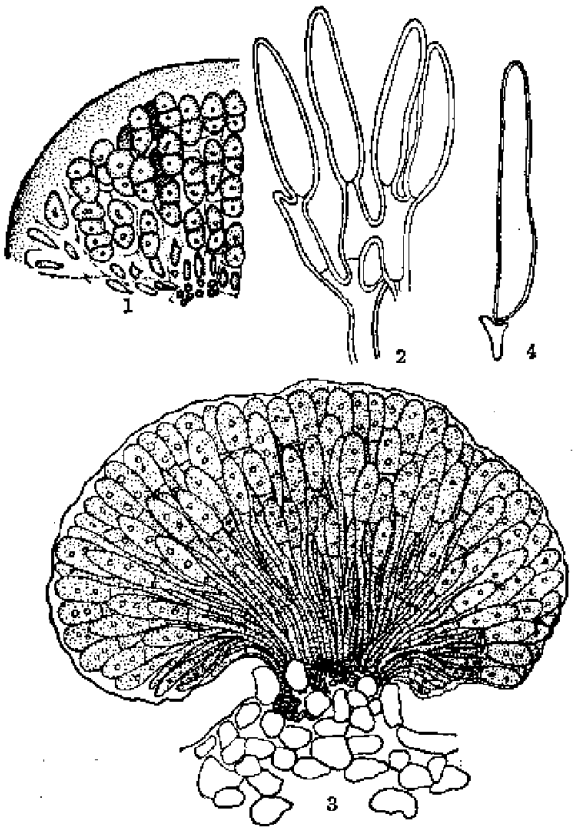


图 149 柄锈菌科(六)

1. 中国鞘柄锈菌(*Coleopuccinia sinensis* Pat.)的冬孢子堆的切面。2. 枇杷鞘柄锈菌(*C. simplex* Diet.)冬孢子堆的剖面示冬孢子之形成。3—4. 昆明鞘柄锈菌(*C. kunmingensis* Tai):3. 幼冬孢子堆的剖面;4. 成熟的冬孢子(1. Dietel;2—4. 戴)。

为他们的描述是在观察厚切片中孢子拥挤时所形成的错觉。

单胞锈菌属[*Uromyces* Lk.]

单主寄生菌或转主寄生菌。性孢子器深埋于寄主的组织中,有侧丝。锈孢子器杯形或短圆筒形,有包被;锈孢子有瘤或几乎平滑,壁无色,芽孔不明显。夏孢子堆粉状,无包被;夏孢子单生于柄上,壁有色,有刺或瘤状突起,芽孔相当明显,其周围壁略厚,偶有侧丝伴生。冬孢子堆粉状或坚实,深褐色以至黑色;冬孢子单生于柄上,单细胞,芽孔多生于顶端(图 150:1—10)。

小米单胞锈菌[*U. setariae-italicae* Yoshino] 夏孢子堆多生于叶背,周围有破裂表皮的残余,肉桂色,有头状侧丝生于四周或杂生其中;夏孢子球形至椭圆形,有刺,黄褐色,22～34×18～26 微米,壁厚约 1.5 微米,有芽孔 3～4 个。冬孢子堆多生于叶背或叶鞘,始终埋在表皮下,灰黑色;冬孢子球形到长椭圆形,顶部圆形或平切,壁稍厚而突起,黄褐色,19～30×16～24 微米,壁厚 1.5～2.5 微米;柄有时脱落,很短,无色或淡色(图 150:1)。

寄生于小米[*Setaria italica* Beauv.]和其他狗尾草属[*Setaria* spp.]植物多种。

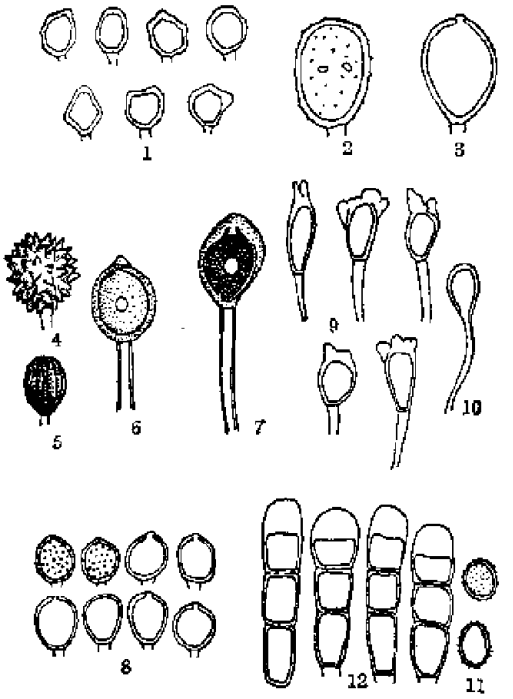


图 150 柄锈菌科(七)

1. 小米单胞锈菌(*Uromyces setariae-italicae* Yoshino)的冬孢子。2—3. 甜菜单胞锈菌(*U. betae* Lév.): 2. 夏孢子; 3. 冬孢子。4. 网孢单胞锈菌(*U. dictyosperma* E. et E.)的冬孢子。5. 苜蓿条纹单胞锈菌(*U. striatus* Schröter)的冬孢子。6. 菜豆锈病菌[*U. appendiculatus* (Pers.) Lk.]的冬孢子。7. 蚕豆单胞锈菌(*U. fabae* de Bary)的冬孢子。8. 紫云英单胞锈菌(*U. punctatus* Schröt.)的冬孢子。9—10. 茭白单胞锈菌 (*U. coronatus* Miyabe et Nishida): 9. 冬孢子; 10. 侧丝。11—12. 蓼蒴罗氏柄锈菌[*Rostrupia dioscoreae* (Komar.) Sydow]: 11. 夏孢子; 12. 冬孢子(1, 9—10. 伊藤; 2, 3. Grove; 4—7. Dietel; 8, 11—12. 村山)。

甜菜单胞锈菌 [*U. betae* Lév.] 性孢子器生于叶的两面, 丛生。锈孢子器也生于叶的两面, 丛生, 杯形, 黄色, 边缘外翻; 锈孢子密生细瘤, 淡黄色, 16～24×16～20 微米。

夏孢子堆生于叶的两面, 有时排列成环, 直径达 2 毫米, 裸露较迟, 肉桂色; 夏孢子球形至长卵形, 有稀少的刺, 黄褐色, 21～32×16～26 微米, 壁厚 2.5～3 微米, 有芽孔 3～4 个, 生于赤道处(图 150: 2)。冬孢子堆与夏孢子堆相似, 黑褐色; 冬孢子球形至卵形, 顶圆, 壁略厚, 有无色的乳头状突起, 平滑, 淡褐色, 22～34×18～25 微米; 柄短, 无色(图 150: 3)。

寄生于甜菜[*Beta vulgaris* L.]。

菜豆锈病菌 [*U. appendiculatus* (Pers.) Lk. = *U. phaseoli* (Pers.) Wint.] 性孢子器丛生, 淡黄色。锈孢子器丛生于叶背, 杯形, 直径 2～3 毫米; 包被白色, 边缘碎裂外翻, 细胞外向壁厚 5～7 微米, 内向壁厚约 3 微米, 两壁都有细瘤; 锈孢子长圆形或多角形, 密生小瘤, 壁无色, 厚 1～1.5 毫米, 18～36×16～24 微米。

夏孢子堆生于叶的两面, 黄褐色, 直径 0.2～0.4 毫米, 周围有残存的破裂表皮; 夏孢子椭圆形至卵形, 淡黄褐色, 有稀疏的刺, 20～30×18～22 微米, 壁厚 1.5 微米, 有芽孔 2 个, 不明显。冬孢子堆近似夏孢子堆, 但呈黑褐色; 冬孢子亚球形至广椭圆形, 褐色, 平滑, 25～35

×20～25 微米，侧壁厚 3～3.5 微米，顶壁厚 7～10 微米，顶部有半圆形而无色的突起；柄无色，不脱落，与孢子等长（图 150：6）。

寄生于菜豆[*Phaseolus vulgaris* L.]、扁豆[*Dolichos lablab* L.]和绿豆[*Phaseolus aureus* Roxb]等。本菌有生理分化现象。

豇豆单胞锈菌[*U. vignae* Barcl.] 夏孢子堆生于叶的两面，褐色；夏孢子球形、卵形或椭圆形，有密刺，黄褐色；20～32×18～25 微米，壁厚 1.5 微米，有芽孔 2 个。冬孢子堆近似夏孢子堆，深褐色；冬孢子亚球形至椭圆形，平滑，褐色 27～36×20～28 微米，顶端有淡褐色的乳头状突起，壁侧面厚 3 微米，顶部厚 6～8 微米；柄无色，长与孢子相近。

寄生于豇豆[*Vigna sinensis* Endl.]。

豇豆瘤单胞锈菌[*U. vignae-sinensis* Miura] 夏孢子堆生于叶的两面、叶柄和茎上，直径达 1 毫米，裸露，褐色；夏孢子球形、卵形或椭圆形，有刺，褐色，20～30×20 微米，芽孔 2～4 个。冬孢子堆与夏孢子堆相似；冬孢子亚球形至椭圆形，栗褐色，30～38×20～30 微米，顶端有无色的乳头状突起，表面有瘤状小突起，排成螺旋状或斜纹状，壁厚约 2.5 微米；柄无色或几乎无色，可脱落，长约 30 微米。

寄生于豇豆[*V. sinensis* Endl.]。

蚕豆单胞锈菌[*U. faboe* deBary] 单主寄生菌。性孢子器小，黄色。锈孢子器多数生于叶背，也有生于茎上的，长 1～5 毫米，杯形；包被白色，边缘碎裂外翻，组成细胞的外向壁有条纹，厚 6～7 微米，内向壁有瘤，厚 2～3 微米；锈孢子球形或椭圆形，有瘤，淡黄色，21～27×17～24 微米。

夏孢子堆生于叶的两面、叶柄和茎上，褐色，直径 0.2～1.0 毫米；夏孢子球形至椭圆形，有刺，淡褐色，22～33×16～27 微米，壁厚 1.5～2.5 微米，有芽孔 3～5 个。冬孢子堆生于叶的两面、叶柄和茎上，长达 1～5 毫米，早期裸露或后期裂出，黑褐色至黑色；冬孢子亚球形至椭圆形，22～42×15～30 微米，顶部圆或平，壁厚 4.5～12 微米，下部稍窄，壁厚 1.5～2.5 微米，平滑，褐色；柄不脱落，黄色到褐色，长达 100 微米（图 150：7）。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]、蚕豆[*Vicia faba* L.]等。

巢菜单胞锈菌 [*U. ervi* Westendorp] 单主寄生菌。锈孢子器多生于叶背，也有生于叶柄、茎和荚上的，杯形；包被白色或黄色，边缘外翻碎裂，细胞外向壁有线条，厚 5～6 微米，内向壁有瘤，厚 2～3 微米；锈孢子球形或椭圆形，密生瘤，淡黄色，16～25×14～21 微米。

夏孢子堆生于叶的两面、叶柄和茎上，肉桂色；夏孢子球形或椭圆形，有刺，黄褐色，18～33×18～27 微米，壁厚 1.2～2.5 微米，有芽孔 2 个。冬孢子堆与夏孢子堆相似，长达 4 毫米，裸露较迟，黑褐色；冬孢子亚球形至椭圆形，平滑，褐色，23～38×15～24 微米，顶端圆形或突起，壁厚 4.5～9 微米；柄不脱离孢子，带褐色，与孢子等长。

寄生于巢菜属[*Vicia* spp.]植物多种。

香豌豆单胞锈菌 [*U. orobi* Lév.] 性孢子器生于叶背。锈孢子器也生于叶背，长 1.5

毫米，杯形；锈孢子球形至椭圆形，密生瘤，淡黄色，18～30×17～24 微米。

夏孢子堆生于叶的两面；夏孢子球形或卵形，有粗刺，淡褐色，24～36×18～27 微米，壁厚 2～3.5 微米，有芽孔 3～5 个。冬孢子堆与夏孢子堆相似，深褐色；冬孢子亚球形至椭圆形，平滑，褐色，24～42×16～30 微米，顶端圆或突起，壁厚 4.5～12 微米；柄不脱落，长达 100 微米。寄生于山黧豆属[*Lathyrus* L.]和巢菜属[*Vicia* Tourn. ex L.]植物。

苜蓿条纹单胞锈菌 [*U. striatus* Schröt.] 性孢子器生于叶背。锈孢子器也生于叶背，杯形，周围有外翻的白色包被；锈孢子密生瘤状突起，直径 18～23 微米。寄生于大戟属[*Euphorbia* L.]植物。

夏孢子堆生于叶的两面，肉桂色，直径 0.2～0.7 毫米；夏孢子球形至椭圆形，有刺，黄褐色，18～24×15～21 微米，壁厚 1.5～2 微米，有芽孔 3～4 个。冬孢子堆与夏孢子堆相似，深褐色；冬孢子亚球形或广椭圆形，顶上有无色乳头状突起，有纵行排列的小突起，淡褐色，18～23×14～19 微米，壁厚 1.5 微米；柄短而无色，可脱落(图 150: 5)。寄生于苜蓿 [*Medicago sativa* L.]、白三叶草 [*Trifolium repens* L.]等。

依寄生性的不同可分为下列两个变种：

(1) 条纹单胞锈菌苜蓿变种 [*U. striatus* var. *medicaginis* (Pass.) Arthur]，夏孢子 18～23×16～20 微米。寄生于苜蓿属[Medicago L.]植物。

(2) 条纹单胞锈菌牛角花变种[*U. striatus* var. *loti* (Blytt.) Arthur]，夏孢子 18～22×16～23 微米。寄生于牛角花属[Lotus L.]植物。

三叶草单胞锈菌 [*U. trifolii* (Hedw. f.) Lév.] 单主寄生菌。性孢子器生于叶面，黄色。锈孢子器生于叶背，长达 6 毫米，杯形；包被黄白色，细胞外向壁厚 4～6 微米，有条纹，内向壁厚约 2 微米，有瘤；锈孢子球形至椭圆形，有细瘤，淡黄色，16～24×12～20 微米。

夏孢子堆生于叶的两面，间或生于叶柄上，淡褐色；夏孢子拟球形或短椭圆形，17～29×16～25 微米，壁厚 1.5～2.5 微米，有芽孔 2～4 个。冬孢子堆与夏孢子堆相似，黑褐色；冬孢子亚球形至椭圆形，褐色，18～32×16～24 微米，壁厚 1～2 微米，平滑或有排成线状的瘤状突起，顶端有无色的小乳状突起；柄短而无色，可脱落。寄生于草莓车轴草 [*Trifolium fragiferum* L.]。

依寄生性的不同可分下列 3 个变种：

(1) 三叶草单胞锈菌白三叶变种[*U. trifolii* var. *trifolii-repentis* (Liro) Arthur]，寄生于白三叶草[*Trifolium repens* L.]和金花菜[*Medicago denticulata* Willd.]。

(2) 三叶草单胞锈菌杂三叶变种[*U. trifolii* var. *hybridi* (Davis)Arthur]，寄生于杂三叶草[T. hybridum L.]。

(3) 三叶草单胞锈菌金花菜变种[*U. trifolii* var. *fallens* (Desm.) Arthur]，寄生于金花菜、红三叶草[*T. pratense* L.]和牛三叶草[*T. medium* L.]。

伴脉单胞锈菌[*U. nerviphilus* (Grognot) Hotson] 性孢子和锈孢子世代近似三叶草单胞锈菌[*U. trifolii*]，但多生于叶背，沿叶脉形成的趋势更为明显，常引起寄主组织肥肿。夏孢子缺。冬孢子世代也与三叶草单胞锈菌相似，冬孢子上的瘤更明显。

寄生于白三叶草。只产生冬孢子的株系被命名为弯单胞锈菌[*U. flectens* Lagerh.]。

亚单胞锈菌[*U. minor* Schröt.] 性孢子器未发现。锈孢子如三叶草单胞锈菌或不产生。夏孢子世代不产生。冬孢子比三叶草单胞锈菌稍小，18～26×13～19 微米，瘤较明显。

寄生于野火球[*Trifolium lupinaster* L.]。

紫云英单胞锈菌[*U. punctatus* Schröt] 性孢子和锈孢子世代都寄生于大戟属[*Euphorbia* L.]植物，引起系统性感染，在叶背形成子实体。

夏孢子堆以生于叶背为主，直径 0.2～0.8 毫米，常布满于全叶，早期裸露，肉桂色；夏孢子球形至椭圆形，有刺，黄褐色，15～24×14～22 微米，壁厚 1.5～2.5 微米，有芽孔 3～4 个。冬孢子堆近似夏孢子堆，深褐色；冬孢子球形至卵形 16～26×14～20 微米，顶端有无色乳头状突起，有纵列成行的小瘤，褐色，壁厚 1～2 微米；柄无色，短小(图 150: 8)。

寄生于黄芪[*Astragalus* spp.]植物多种。

猪屎豆单胞锈菌 [*U. decoratus* Syd.] 夏孢子堆生于叶背，周围有破裂的表皮，淡褐色；夏孢子球形至椭圆形，有刺，淡褐色，22～29×20～28 微米，壁厚约 1.5 微米，有芽孔 4～6 个。冬孢子堆与夏孢子堆相似，黑色；冬孢子亚球形至长椭圆形，20～39×14～23 微米，有排成纵列的瘤状突起，栗褐色，顶端有无色而厚 3～5 微米的乳头状突起，壁厚 1.5～2 微米，柄细而无色，可脱落，长与孢子约相等。

寄生于猪屎豆属[*Crotalaria* L.]植物。

匍匐胡枝子单胞锈菌[*U. lespedezae-procumbentis* (Schw.) Curt.] 性孢子器生于叶面，橙黄色后转为褐色或黑色，直径 75～105 微米。锈孢子器生于叶背，2～6 个成丛，杯形；包被白色，膜细胞 15～24×12～20 微米，外向壁厚 4～8 微米，内向壁薄；锈孢子卵球形或广椭圆形，有细瘤，黄色，18～24×15～18 微米。

夏孢子堆多生于叶背，裸露，外围有表皮碎片，直径 0.24～0.32 毫米，淡褐色至肉桂色；夏孢子球形或卵形，有刺，黄色，18～24×13～18 微米，壁厚 1.5 微米，有芽孔 3～5 个；侧丝生于孢子堆的周围，淡黄色，棍棒形，平滑，壁厚，45～60×10～14 微米。冬孢子堆生于叶的两面，裸露，外围有表皮碎片，黑褐色或黑色，直径 0.25～0.8 毫米，有侧丝如夏孢子堆；冬孢子卵形至长椭圆形以至棍棒形，黄褐色至褐色，平滑，22～32×12～18 微米，顶端圆形、尖突或平切状，壁厚 10～15 微米，基部狭窄；柄无色，顶端淡褐色，长达 60 微米。

单主寄生于胡枝子属[*Lespedeza* spp.]植物多种。

此外在国内寄生于胡枝子属和与它相近的杭子梢属 [*Campylotropis* Bge.] 的已知种还有：

(1) **胡枝子单胞锈菌** [*U. lespedezae-bicoloris* Tai et Cheo] 冬孢子 22～31×14～18 微米，密生细瘤，顶壁厚达 6.4 微米；柄很短。寄生于胡枝子 [*Lespedeza bicolor* Turcz.]。

(2) **胡枝子皱皮单胞锈菌** [*U. rugolosus* Pat.] 冬孢子 19～36×15～21 微米，有纵列

细瘤；柄可脱落。寄生于胡枝子和杭子梢等。

(3) 大果胡枝子单胞锈菌 [*U. lespedezae-macrocarpae* Liou et Wang] 寄生于大果杭子梢[*Campylotropis macrocarpa* (Bge.) Rehd.]。

茨白单胞锈菌 [*U. coronatus* Miyabe et Nishida] 夏孢子堆生于叶背的多，边缘表皮裂口的残余明显，褐色；夏孢子球形至椭圆形，21～32×16～22 微米，有刺，黄褐色，顶端色更浓，有芽孔 3～5 个；侧丝头状或广棍棒形，无色或淡色，长约40～84微米，顶部直径15～22 微米，壁薄(图 150: 10)。冬孢子堆与夏孢子堆相似，不裸露，黑色；冬孢子卵形至长椭圆形，25～40×13～21 微米，顶圆而壁厚，有指状突起 1～8 个，高 8～17 微米，下部略窄，壁厚 1.5 微米，淡褐色；柄褐色或淡褐色，不脱落，长约 45 微米(图 150: 9)。

寄生于茨白[*Zizania caduciflora* H.-M.]。

看麦娘单胞锈菌 [*U. alopecuri* Seym.] 性孢子器生于叶面的多，丛生。锈孢子器生于叶背、叶柄和茎上，杯形，生于茎上时受害部分肥肿屈曲；包被细胞上有瘤；锈孢子亚球形至椭圆形，密生细刺，几乎无色，19～23×13～18 微米，壁厚约 1 微米。寄生于毛茛[*Ranunculus japonicus* Thunb.]。

夏孢子堆生于叶背的多，也有生于叶鞘的，长期留在表皮下，尤以叶鞘上的为然，裸裂后呈橙黄色；夏孢子亚球形，黄色，17～23×15～19 微米，有瘤状刺，壁厚 1.5～2.5 微米，有芽孔 6～8 个。冬孢子堆多生于叶背，也有生于叶鞘和秆上，留在表皮下，灰黑色；冬孢子球形或卵形，顶端圆形、平切或向一方突起，壁厚 2～4 微米，基部圆形或略狭窄，黄褐色，顶端色渐浓，19～28×15～21 微米，壁厚 1～2 微米；柄细带褐色，与孢子等长，不脱落。寄生于看麦娘属[*Alopecurus* spp.]植物多种。

石竹单胞锈菌 [*U. caryophyllinus* (Schrank) Wint.] 性孢子器从系统感染的菌丝生出，在叶背上。锈孢子器与性孢子器相似，杯形；锈孢子球形，直径 16～22 微米，几乎无色，壁薄在 1 微米以下，密生细瘤。寄生于大戟属[*Euphorbia* L.]植物。

夏孢子堆多生于叶背，也生于茎和萼片上，长 0.4～1.2 毫米，早期裸露，褐色，周围残破，表皮明显；夏孢子球形或椭圆形，黄褐色，21～33×18～24 微米，有刺，壁厚 2～3 微米，有芽孔 3～4 个。冬孢子堆多生于叶背，也生于茎和萼片上，长期留在表皮下，以后裸露，黑褐色以至黑色；冬孢子球形或椭圆形，栗褐色，20～30×18～24 微米，顶端圆，有无色乳头状突起，壁厚均在 2～3 微米，生有极细的瘤状突起；柄短而无色。寄生于石竹属 [*Dianthus* L.] 植物。

槐幹单胞锈菌[*U. truncicola* Henn. et Shirai] 夏孢子堆生于叶背和叶柄上，肉桂色；夏孢子球形至椭圆形，黄褐色，25～32×18～25 微米，生粗刺，壁厚约 2 微米，有芽孔 2 个。冬孢子堆生于叶背或幹上，圆形至长线形，早期裸露，褐黑色或黑色；冬孢子亚球形至椭圆形，褐色，30～46×22～27 微米，有细瘤，顶部壁厚，色较淡，有乳头状突起，厚达 11 微米，侧壁厚 3.5 微米；柄无色，顶淡褐色，不脱落，长达 70 微米，常杂生于夏孢子间。

寄生于槐树[*Sophora japonica* L.]。

狼牙刺单胞锈菌[*U. sophorae-viciifoliae* Tai] 夏孢子堆生于叶的两面，直径 0.5～1 毫米，肉桂色；夏孢子亚球形至椭圆形或长圆形，有刺，23～30×16～20 微米，壁厚 1～1.5 微米，淡黄褐色，有芽孔 4 个。冬孢子堆与夏孢子堆相似，深褐色；冬孢子椭圆形至圆筒形，24～47×14～19 微米，壁厚 1.5～2 微米，顶圆形或两端稍尖，顶壁厚 3～6 微米，栗褐色，平滑；柄短而无色。

寄生于狼牙刺[*Sophora viciifolia* Hance]。

罗氏柄锈菌属[*Rostrupia* Lagerh.]

性状与柄锈菌属[*Puccinia*]相似。冬孢子横隔成 3 至数个细胞，间杂有 2 个细胞的，每细胞有芽孔 1 个(图 150: 11—12)。

薯蓣罗氏柄锈菌 [*R. dioscoreae* (Kom.) Syd.= *Puccinia dioscoreae* Kom.] 夏孢子堆生于叶的两面，直径 0.1～0.3 微米，初生于表皮下，以后裸露，肉桂色；夏孢子亚球形至椭圆形，有短刺，黄色，16～27×12～17 微米，壁厚 1.5 微米，有芽孔 2 个。冬孢子堆多生于叶背，直径 0.4～1.0 毫米，裸露后黑色 (图 150: 11)。冬孢子棍棒形或圆筒形，有隔膜 2～3 个，顶壁厚达 9.6～18 微米，平滑，淡黄褐色，46～88×12～21 微米；柄短(图 150: 12)。

寄生于薯蓣属[*Dioscorea*]植物。

柄锈菌属[*Puccinia* Pers.]

单主寄生或转主寄生菌。性孢子世代和夏孢子都与单胞锈菌属[*Uromyces*]相同。冬孢子双细胞，有时也混生稀少单细胞或多细胞的，顶细胞的芽孔多生于顶端，侧生的极少，下一细胞的芽孔紧接在隔膜下，壁有色，不胶化，平滑，有时有瘤状突起或其他纹饰；柄有色或无色，久存性或可脱落(图 151—153)。

为害粮食作物的有下列诸种：

禾秆锈菌[*Puccinia graminis* Pers.] 性孢子器生于叶的两面，蜡黄色，120×80 微米，群生，内生线状性孢子和屈曲的受精丝，并分泌蜜汁。锈孢子器生于隆起而呈橙黄色 2～5 毫米的斑点的背面，杯形；包被外翻碎裂，白色，细胞外向壁厚 7～9 微米，内向壁厚 3～4 微米；锈孢子串生，亚球形至多角形，淡橙黄色，平滑，直径 14～26 微米(图 151:1—3)。寄生于小檗属[*Berberis* spp.]和十大功劳属[*Mahonia* spp.]植物多种。

夏孢子堆生于叶的两面或叶鞘、秆和颖片上，长椭圆形，长 2～3 毫米，可互相愈合，裸露，边缘有残存的表皮，粉质，橙黄色；夏孢子椭圆形，间有卵形或亚球形，有刺，黄褐色，18～39×14～23 微米，壁厚 2.5～4 微米，有芽孔 4 个，排在赤道上。夏孢子的形状以及芽孔的数目和位置是本种的重要形态特征(图 151: 4)。冬孢子堆与夏孢子堆相似，黑色；冬孢子长椭圆形或棍棒形，顶圆或隆起，有 1 个隔膜，分隔处稍缢束，平滑，栗褐色，28～64×14～24 微米，顶壁厚 5～12 微米，色深，侧壁厚 1～1.5 微米，色较淡；柄与孢子等长或稍长(图 151: 5)。寄生于禾本科植物多种，引起秆锈病(也称黑锈病)。寄生性的差异大，可分下

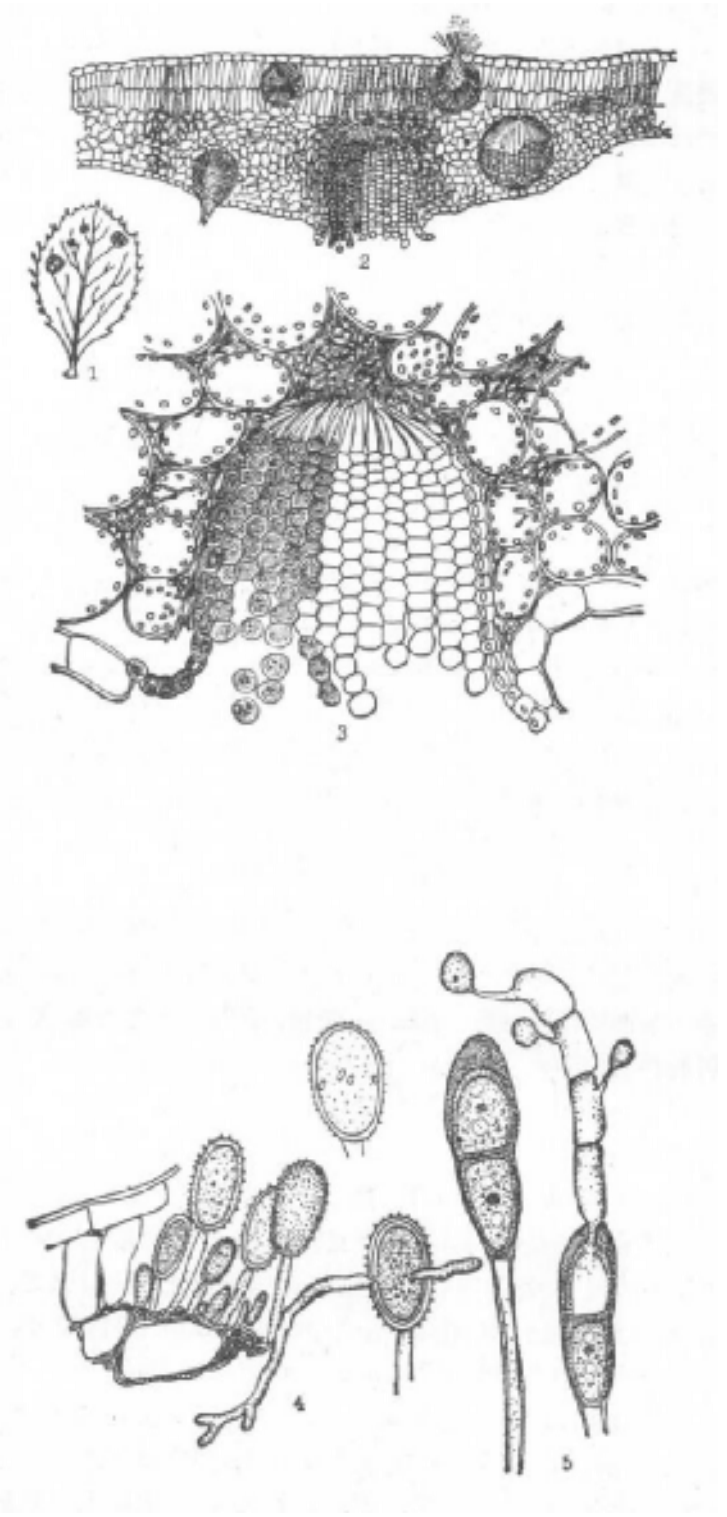


图 151 柄锈菌科(八)

禾秆锈菌 (*Puccinia graminis* Pers.): 1. 在小蘗叶上的锈孢子器; 2. 小蘗病斑的切面示雄器和锈孢子器; 3. 锈孢子器的切面; 4. 夏孢子; 5. 冬孢子(1. Grove; 2—3. Ward; 4—5. Duggar)。

列诸变种：

(1) 禾秆锈菌小麦变种 [*P. graminis* var. *tritici* Erikss. et Henn.]，寄生于小麦[*Triticum* L.]为主，也可寄生于大麦[*Hordeum* L.]和黑麦[*Secale* L.]。

(2) 禾秆锈菌燕麦变种[*P. graminis* var. *avenae* Erikss. et Henn.]，寄生于燕麦为主，也可寄生于鸭茅属[*Dactylis* spp.]杂草数种，但不为害大小麦。

(3) 禾秆锈菌黑麦变种 [*P. graminis* var. *secalis* Erikss. et Henn.]，寄生于黑麦、大麦、冰草[*Agropyron* Gaertn.]等，但不为害小麦和燕麦。

(4) 禾秆锈菌水稻变种[*P. graminis* var. *oryzae* Frag.]，寄生于水稻[*Oryza*]，但仅有一次见于记载。

(5) 禾秆锈菌剪股颖变种 [*P. graminis* var. *agrostidis* Erikss.]，寄生于剪股颖属[*Agrostis* L.]杂草。

(6) 禾秆锈菌猫尾草变种[*P. graminis* var. *phlei-pratensis* (Erikss. et Henn.) Stakman et Piemeisel]，寄生于猫尾草[*Phleum pratense* L.]和牛尾草[*Festuca elatior* L.]等。

(7) 禾秆锈菌早熟禾变种[*P. graminis* var. *poae* Erikss. et Henn.]，寄生于早熟禾属[*Poa* L.]。

(8) 禾秆锈菌雀麦变种[*P. graminis* var. *bromi* Erikss.]，寄生于雀麦[*Bromus* L.]。

(9) 禾秆锈菌银须草变种 [*P. graminis* var. *airae* Erikss. et Henn.]，寄生于银须草[*Aira* L.]。

禾叶褐锈菌[*P. rubigo-vera* (DC.) Wint=*P. recondita* Rob. ex Desmo] 性孢子器多生于叶面的黄色或褐色斑点上，蜜黄色，直径 80～145 微米，侧丝长 95～190 微米。锈孢子器生于叶背的黄色或红褐色肿大的斑点上，杯形，直径 0.2～0.6 毫米；包被白色或黄色，外翻碎裂，组成细胞长椭圆形，18～32×14～19 微米，外向壁厚 6～7 微米，内向壁有粗瘤，厚 2～3 微米；锈孢子亚球形或椭圆形，密生细瘤，16～28×16～22 微米，壁无色，厚 1 微米。寄生于唐松草[*Thalictrum aquilegifolium* L.]、小乌头[*Semiaquilegia adoxoides*(DC.)Mak.]牛舌草[*Anchusa* L.]、耧斗菜[*Aquilegia* L.]等毛茛科植物上。

这些锈菌在冬孢子阶段转寄生于其他植物上，因寄主的不同可分为下列几系：(1)寄生于唐松草和小乌头的，在冬孢子阶段寄生小麦，称为小麦系；(2)寄生牛舌草的转寄生于黑麦上，称为黑麦系；(3)寄生耧斗菜的转寄生于燕麦上，称为燕麦系。

夏孢子堆生于叶的两面，圆形至椭圆形，裸露，周围有残存的表皮碎片，粉状，橙黄色；夏孢子球形或亚球形，有细刺，黄色，20～34×17～26 微米，壁厚 1.5～2.5 微米，有芽孔 8～10 个；侧丝极少或无(图 152：1)。冬孢子堆多生在叶背和叶鞘上，久存于表皮下，灰黑色，圆形至长椭圆形，表皮下有褐色侧丝多层；冬孢子棍棒形或圆筒形，顶平切，基部狭，单隔膜，平滑，黄褐色，顶部色较浓，29～58×12～27 微米，壁栗褐色，顶部的厚 2～7 微米，基部的厚 1 微米；柄有色，甚短(图 152：2)。寄生于禾本科植物多种，引起叶锈病(也称褐锈病)，寄生性差异显著，可分下列诸变种：

(1) 小麦褐锈菌[*P. rubigo-vera* var. *tritici* (Erikss. et Henn.) Carl. =*P. triticina* Erikss.]，寄生于小麦[*Triticum*]和山羊草[*Aegilops*]。

(2) 黑麦叶锈菌 [*P. rubigo-vera* var. *secalis* (Erikss. et Henn.) Carl. =*P. dispersa*

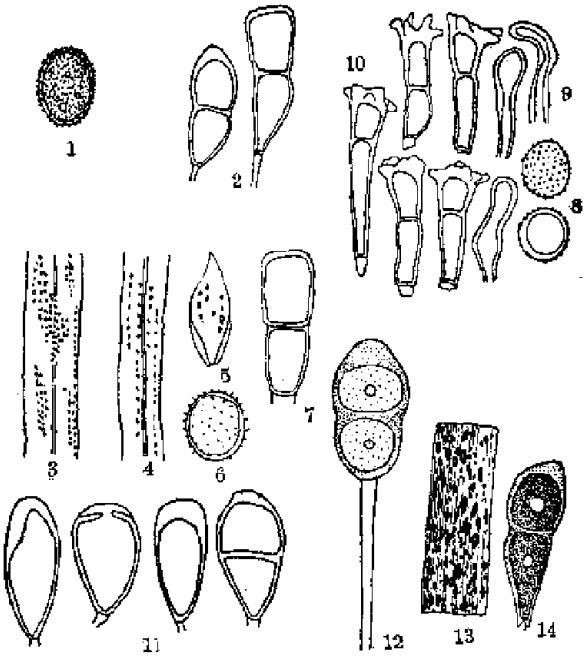


图 152 柄锈菌科(九)

1—2. 禾叶褐锈菌[*Puccinia rubigo-vera* (DC.) Wint.]: 1. 夏孢子; 2. 冬孢子。3—7. 小麦条锈菌(*P. glumarum* Er. et Henn.): 3. 在叶上的夏孢子堆; 4. 在叶上的冬孢子堆; 5. 在颖片上的冬孢子堆; 6. 夏孢子; 7. 冬孢子。8—10. 禾冠柄锈菌(*P. coronata* Cda.): 8. 夏孢子; 9. 侧丝; 10. 冬孢子。11. 大麦柄锈菌(*P. hordei* Otth.)的冬孢子。12. 向日葵柄锈菌(*P. helianthi* Schw.)的冬孢子。13—14. 香葱柄锈菌[*P. porri* (Sow.) Wint.]: 13. 葱叶上的夏、冬孢子堆; 14. 冬孢子(1—2, 12—14. Dietel; 3—7, 11. Grove; 8—10. 永井)。

Erikss. et Henn.], 寄生于黑麦[*Secale cereale* L.]。

(3) 禾叶褐锈菌冰草变种[*P. rubigo-vera* var. *agropyri*(Erikss.) Arthur = *P. agropyri* E. et E.], 寄生于燕麦[*Avena* L.]、雀麦[*Bromus* L.]、早熟禾[*Poa* L.]、冰草[*Agropyron* Gaertn.]、野麦[*Elymus* L.]等属植物。

(4) 禾叶褐锈菌亚冰草变种[*P. rubigo-vera* var. *agropyrina*. (Erikss.) Arthur = *P. agropyri* Erikss.], 寄生于大麦、看麦娘、雀麦、冰草、披硷草[*Clinelymus*]等属植物。

(5) 禾叶褐锈菌田基麻变种[*P. rubigo-vera* var. *apocrypta* (Ell. et Tr.) Arthur = *P. apocrypta* Ell. et Tr.], 寄生于田基麻[*Nama* L.]和蓝钟花[*Phacelia* Juss.]等属植物。

(6) 禾叶褐锈菌剪股颖变种[*P. rubigo-vera* var. *impatientis* (Ar) Mains = *P. impatientis* Ar.], 寄生于剪股颖[*Agrostis*]、野麦[*Elymus*]等属植物。

小麦条锈菌[*P. glumarum* Erikss. et Henn. = *P. striiformis* West] 性孢子和锈孢子世代未发现。夏孢子堆群生于叶的两面、叶鞘、秆和花器上的金黄色条斑上, 排列成行, 长椭圆形, 长达 1 毫米, 裸露后呈粉状, 橙黄色(图 152: 3); 夏孢子球形至广椭圆形, 有细刺, 无色或淡黄色, 17～30×15～26 微米, 壁厚 1～2 微米, 无色, 内含物黄色, 有芽孔 8～10 个, 间有菌丝状的侧丝(图 152: 6)。

冬孢子多生于叶背，也有生于叶鞘上的，排成长条，久留于表皮下，灰黑色，皮下生有侧丝层（图 152: 4—5）；冬孢子长圆形至棍棒形，双细胞，35～66×12～28 微米，顶平切或圆形，壁厚 4～6 微米，下部瘦削，中有隔膜，分隔处有时稍缢束，平滑，褐色，上浓下淡；单胞孢子间或发生，26～32×12～16 微米；柄短而无色（图 152: 7）。

寄生于小麦、大麦、黑麦、冰草、野麦、雀麦和山羊草 [*Aegilops*] 等属植物，引起条锈病（也称黄锈病）。

Kajiward 氏 (1964) 认为本菌可分化为大麦 [*P. striiformis* f. sp. *hordei*] 和小麦 [*P. striiformis* f. sp. *tritici*] 两个生理型。

禾冠柄锈菌 [*P. coronata* Cda.] 性孢子器生于叶面，成群。锈孢子器生于叶背、叶柄和茎上肿大的黄色或紫色斑点上，杯形，边缘被膜白色，外翻碎裂；锈孢子有细瘤，橙色，亚球形或广椭圆形，16～24×15～19 微米，壁无色，厚 1～1.5 微米。寄生于鼠李属 [*Rhamnus* spp.] 植物多种。

夏孢子堆多生于叶背，长圆形，裸露后外围有表皮碎片，粉状，橙黄色，有时生有少数侧丝；侧丝无色或淡黄色，棍棒形，50～70×16～26 微米（图 152: 9）；夏孢子球形或椭圆形，20～28×16～24 微米，壁淡黄色，有细刺，厚 1～1.5 微米，有芽孔 6～8 个（图 152:8）。冬孢子堆生于叶的两面，长圆形，久藏于表皮下，以后破表皮而出，黑色，有时表皮下有侧丝；冬孢子长圆形至棍棒形，40～65×14～17 微米，顶上有指状突起 3～10 个，下部瘦削，中间无缢束；柄短，褐色（图 152: 10）。寄生于禾本科植物多种，引起冠锈病。依寄生性的差异分为下列诸变种：

用夏孢子作交互接种的结果可分为下列 10 个变种：

(1) 禾冠柄锈菌冰草变种 [*P. coronata* var. *agropyri* Erikss.]；

(2) 禾冠柄锈菌剪股颖变种 [*P. coronata* var. *agrostiss* Erikss.]；

(3) 禾冠柄锈菌看麦娘变种 [*P. coronata* var. *alopecuri* Erikss.]；

(4) 禾冠柄锈菌燕麦变种 [*P. coronata* var. *avenae* Erikss.]；

(5) 禾冠柄锈菌拂子茅变种 [*P. coronata* var. *calamagrostis* Erikss.]；

(6) 禾冠柄锈菌羊茅变种 [*P. coronata* var. *festucae* Erikss.]；

(7) 禾冠柄锈菌甜茅变种 [*P. coronata* var. *glyceriae* Erikss.]；

(8) 禾冠柄锈菌高粱变种 [*P. coronata* var. *holci* Kleb.]；

(9) 禾冠柄锈菌黑麦草变种 [*P. coronata* var. *lolii* Erikss.]；

(10) 禾冠柄锈菌鹅观草变种 [*R. coronata* var. *phalaridis* Kleb.]。

以后又有人用锈孢子接种将它分为下列 4 个变种：

(1) 禾冠柄锈菌燕麦变种 [*P. coronata* var. *avenae* Fraser et Led.]，寄生于燕麦。此包括 *P. coronata* var. *avenae* Erikss.。锈孢子来自泻鼠李 [*Rhamnus cathartica* L.]。

(2) 禾冠柄锈菌拂子茅变种 [*P. coronata* var. *calamagrostis* F. et L.]，寄生于拂子茅属 [*Calamagrostis* Adans.]。此包括 *P. c.* var. *calamagrostis* Erikss.。锈孢子来自桤叶鼠李 [*R. alnifolia* L'Her.]。

(3) 禾冠柄锈菌雀麦变种 [*P. coronata* var. *bromi* F. et L.]，寄生于雀麦属 [*Bromus*] 植物。锈孢子来自水牛果 [*Shepherdia canadensis* (L.) Nutt.]。

(4) 禾冠柄锈菌胡颓子变种[*P. coronata* var. *elaeagni* F. et L.]，寄生于拂子茅属[*Calamagrostis*]植物。锈孢子来自银果胡颓子[*Elaeagnus commutata* Bernh.]。

大麦柄锈菌[*P. hordei* Otth. = *P. anomala* Rostrup] 性孢子器生于叶的两面。锈孢子器也生于叶的两面，杯形；锈孢子亚球形或椭圆形，23～27×19～23 微米，壁有细瘤，厚 1.5～2 微米，无色。寄生于百合科[Liliaceae]植物。

夏孢子堆生于叶的两面或叶鞘上，长椭圆形，长 0.5～1 毫米，裸露，边缘有残存的破表皮，粉状，肉桂色；夏孢子广椭圆形，黄色，22～32×16～24 微米，壁上有细刺，厚 1.5～2 微米，有芽孔 8～10 个。冬孢子堆生于叶的两面和鞘上，长 0.2～1 毫米，久存于表皮下，灰黑色，周围有褐色的侧丝；冬孢子长椭圆形至棍棒形，双细胞，顶端圆形或平切，下方窄，39～61×18～25 微米，壁栗褐色，顶浓下淡，侧壁厚 1.5 微米，顶壁厚 3～6 微米；柄短而有色；单胞的冬孢子很多，23～45×16～25 微米(图 152: 11)。寄生于大麦[*Hordeum*]。

玉米柄锈菌[*P. sorghi* Schw.] 性孢子器生于叶的两面，不显著。锈孢子器生于叶背，杯形；锈孢子亚球形或椭圆形，18～26×13～19 微米，壁淡黄色，厚 1.5 微米，生有细瘤。寄生于酢浆草[*Oxalis corniculata* L.]。

夏孢子堆生于叶的两面，黄褐色；夏孢子亚球形或椭圆形，有细刺，淡褐色，24～32×20～28 微米，壁厚 1.5～2 微米，有芽孔 4 个。冬孢子堆生于叶的两面，有时群集成壳状，不久存于表皮下，长 1～2 毫米，裸露后呈黑褐色；冬孢子椭圆形或棍棒形，28～53×13～25 微米，顶钝圆形，分隔处稍缢束，壁深栗褐色，顶部厚 5～7 微米，侧面厚 1.4～2.8 微米；柄淡褐色，与孢子等长或较长。寄生于玉米[*Zea mays* L.]。

玉米多堆柄锈菌[*P. polysora* Underw.] 夏孢子黄色或金黄色，有芽孔 4～5 个，29～36×23～29 微米。冬孢子堆生于表皮下，成黑色小点，皮不裂开；冬孢子多角形，栗褐色，顶壁不特厚，29～41×19～27 微米；单细胞的冬孢子很多。

寄生于玉米[*Zea mays* L.]，以热带为多。

高粱柄锈菌[*P. purpurea* Cke.] 性孢子和锈孢子都未发现。夏孢子堆生于叶的两面的紫色病斑上，栗褐色，四周有棍棒形或头状侧丝；侧丝褐色，顶壁厚 5～9 微米，78～100×14～25 微米；夏孢子亚球形或洋梨形，24～44×20～29 微米，有瘤状细刺，壁暗黄褐色，厚 1.5～2 微米，有芽孔 5～10 个。

冬孢子堆生于叶的两面，长 1～3 毫米，红褐色；冬孢子长椭圆形，36～54×24～32 微米，顶圆形，分隔处稍缢束，侧壁厚 2～3 微米，顶壁厚 4～7 微米，深褐色；柄无色，永存性，与孢子等长至加倍长。

寄生于高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]。

荞麦柄锈菌[*P. fagopyri* Barcl.] 夏孢子堆生于叶背，直径 0.1～0.35 毫米，赤褐色；夏孢子球形至卵形，有刺，淡褐色，18～25×17～21 微米，有芽孔 2～3 个。冬孢子堆与夏孢堆相似，黑色，直径 0.1～0.5 毫米；冬孢子椭圆形或长椭圆形，24～40×14～21 微米，两端

圆，平滑，分隔处稍缢束，顶部圆形，有无色或浅色的乳头状突起，壁厚 1.5 微米，顶部不加厚；柄无色，长 6～14 微米。

寄生于荞麦[*Fagopyrum vulgare* Hill.]。

为害经济作物的有：

向日葵柄锈菌 [*P. helianthi* Schw.] 单主寄生菌。性孢子器圆形，群生，黄色。锈孢子器生于叶背，圆形、不规则形或杯形；包被边缘碎裂，细胞外向壁有瘤，厚 7 微米，内向壁薄；锈孢子球形，有时椭圆形，21～28×18～21 微米，有瘤，内含物橙黄色。

夏孢子堆生于叶背，直径 1～1.5 毫米，圆形或椭圆形，裸露后呈褐色；夏孢子球形或椭圆形，23～30×21～27 微米，有刺，淡褐色，壁厚 1.5～2 微米，有芽孔 2 个。冬孢子堆以生于叶背的多，黑褐色，直径 0.5～1.5 毫米；冬孢子椭圆形或长圆形，两端圆，分隔处稍缢束，40～54×22～29 微米，平滑、褐色，侧壁厚 1.5～2.5 微米，顶壁厚 7～11.5 微米；柄无色，长达 110 微米(图 152: 12)。

寄生于向日葵[*Helianthus annuus* L.]。

甘蔗柄锈菌[*P. kuehnii* (Krüg.) Butl.] 夏孢子堆多生于叶背，长 0.5～1 毫米，裸露后呈粉状，肉桂色，外围有表皮碎片，周围有侧丝；侧丝双细胞，棍棒形或圆筒形，几乎无色或褐色，30～56×8～10 微米，壁厚 1～2 微米；夏孢子卵形或洋梨形，有刺，淡黄色至淡栗褐色，25～42×17～25 微米，壁厚 1.5～2.5 微米，有芽孔 4 个位于赤道上。

冬孢子堆与夏孢子堆相似，黑色；冬孢子长椭圆形或棍棒形，顶端圆或平，向下渐狭，平滑，深褐色，30～56×15～22 微米，顶壁厚 2～4.5 微米，侧壁厚 1.5～2 微米分隔处不缢束或稍缢束；柄短，黄褐色；侧丝生于孢子堆的周围，头状，褐黄色，30～68×7～16 微米。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]。

苎麻柄锈菌[*P. fusispora* Syd.] 冬孢子堆生于叶背，直径 0.3～0.8 毫米，裸露，暗褐色；冬孢子梭形或长梭形，中部稍缢束，平滑，淡黄褐色，40～60×8～13 微米（国产种 43～54×11～14 微米），顶壁厚 4～8 微米，侧壁厚 1～1.5 微米；柄无色或淡褐色。

寄生于苎麻[*Boehmeria nivea* Gaud.]。

苘麻柄锈菌 [*P. heterospora* Berk. et Curt.] 冬孢子堆生于叶背的黄色斑点上，直径 0.15～0.35 毫米，群生或排成环状，黑褐色；冬孢子亚球形或卵形，平滑，褐色，19～34×16～31 微米，中间分隔与长径垂直以至与它平行；柄无色，细长达 110 微米；单胞冬孢子甚多，亚球形至卵形，16～26×15～20 微米，褐色，顶壁厚 4～7 微米，侧壁厚 2～3 微米。

寄生于苘麻[*Abutilon avicennae* Gaertn.]。

寄生于竹上的柄锈属有 5 个种，检索如下：

1. 寄生刚竹属 [*Phyllostachys*]…… 2
1. 寄生箣竹属 [*Bambusa*]…… 4

2. 冬孢子 50～70×13～22 微米，顶壁不特厚……
……1. 刚竹柄锈菌[*P. phyllostachydis* Kusano](324 页)
2. 冬孢子顶壁加厚…… 3
3. 冬孢子 70～100×15～21 微米，顶壁厚达 30 微米……
……2. 梭孢刚竹柄锈菌[*P. longicornis* Pat. et Har.](324 页)
3. 冬孢子 35～45×14～20 微米，顶壁厚 4～6 微米…… 3. 筐竹柄锈菌 [*P. melanocephala* Syd.](325 页)
4. 夏孢子大，亚球形至卵形，22～28×15～21 微米…… 4. 剿竹柄锈菌 [*P. ignava* Arthur](325 页)
4. 夏孢子球形，直径 18～20 微米…… 5. 灌县剿竹柄锈菌 [*P. kwanhsienensis* Tai](325 页)

刚竹柄锈菌[*P. phyllostachydis* Kusano] 夏孢子堆生于叶背，铁锈色，暴露，直径 0.25～0.5 毫米；夏孢子亚球形至广卵形，有刺，褐色，24～35×18～27 微米，壁褐色，厚 2～3 微米，有芽孔 4～5 个在赤道附近，侧丝多，头状，黄褐色，长 70～130 微米，顶膨大部分的直径为 14～25 微米，下部常有隔膜，壁厚 3～6 微米。

冬孢子堆生于叶背，裸露，黑褐色，直径 0.5～0.7 毫米；冬孢子椭圆形，50～70×13～22 微米，褐色，顶圆下窄，分隔处略缢束，壁厚 1～2 微米；柄无色，久存性，长 70～120 微米。

寄生于刚竹属 [*Phyllostachys*] 和青篱竹属 [*Arundinaria*] (图 153: 1—3)。

梭孢刚竹柄锈菌[*P. longicornis* Pat. et Har.] 夏孢子堆生于叶背，圆形至长椭圆形，

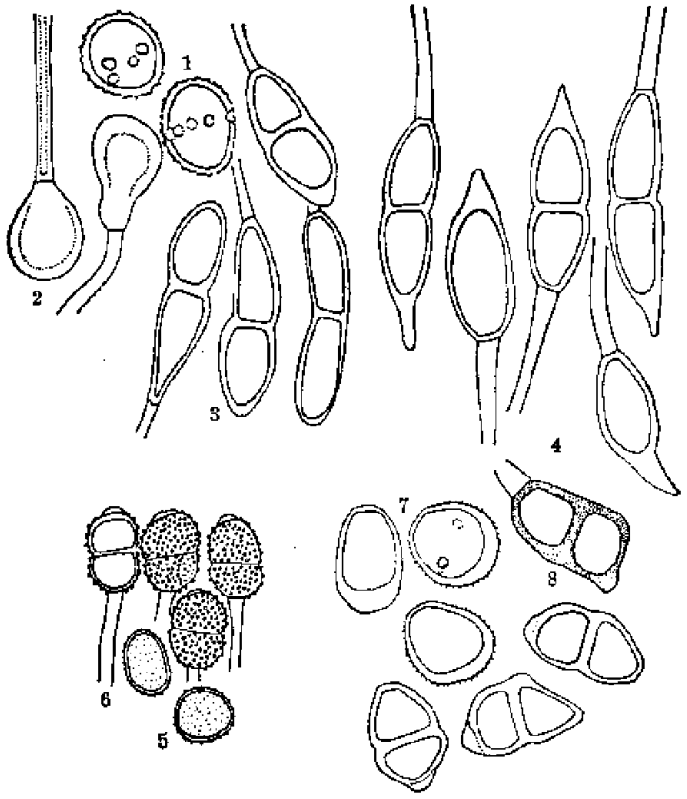


图 153 柄锈菌科(十)

1—3. 刚竹柄锈菌 (*Puccinia phyllostachydis* Kusano): 1. 夏孢子; 2. 侧丝; 3. 冬孢子。4. 梭孢刚竹柄锈菌 (*P. longicornis* Pat. et Har.) 的冬孢子。5—6. 薄荷柄锈菌 (*P. menthae* Pers.): 5. 夏孢子; 6. 冬孢子。7—8. 前胡柄锈菌 (*P. nanbuana* Henn.): 7. 夏孢子; 8. 冬孢子(1—4,7—8. 戴、魏;5—6. 戴)。

暗黄色，直径约 0.2～0.3 毫米，裸露，周围有残存的表皮；夏孢子亚球形或卵形，有细刺，黄褐色，26～33×21～28 微米，壁厚 2～3 微米，有芽孔 4～5 个；侧丝多，头状，无色，60～100×20～26 微米，壁厚 3～4 微米。

冬孢子堆生于叶背，深褐色，圆形，直径 0.3～0.8 毫米，裸露；冬孢子长梭形、棍棒形或圆筒形，70～100×15～21 微米，顶部隆起作角状，褐色，平滑，分隔处略缢束，壁厚 14～32 微米，侧壁厚 2～2.5 微米；柄无色，或上部淡黄色，长 150～200 微米；单胞冬孢子甚多，50～74×15～21 微米（图 153：4）。

寄生于刚竹属[*Phyllostachys*]和箭竹属[*Bambusa*]。

筜竹柄锈菌[*P. melanocephala* Syd.] 夏孢子堆生于叶的两面红褐色而细长的条斑上，稀而小，呈红褐色的点状；夏孢子亚球形、卵形至洋梨形，有刺，褐色，22～40×18～25 微米，壁厚约 2 微米；侧丝多，淡黄色，顶膨大作头状。

冬孢子堆形状与夏孢子堆相似；冬孢子棍棒形，35～45×14～20 微米，褐色至深褐色，顶圆，壁厚 4～6 微米，中部略缢束，基部稍狭，平滑；柄久存性，粗而短，长约 15 微米，黄褐色，无侧丝混生其间。

寄生于筜竹[*Phyllostachys makinoi* Hayata]和刚竹属[*Phyllostachys* spp.]植物多种。

箭竹柄锈菌[*P. ignava* Arth.] 夏孢子堆多生于叶背的褐色斑上，直径 0.15～0.25 毫米，肉桂色；夏孢子亚球形或卵形，22～28×15～21 微米，淡黄褐色，有细刺，壁厚 1～2 微米，有芽孔 4 个生于赤道附近；侧丝多，生于孢子堆的周围，圆筒形，向内弯曲，黄褐色，30～60×8～14 微米。

寄生于箭竹[*Bambusa*]和苏麻竹[*Dendrocalamus*]。

灌县箭竹柄锈菌[*P. kwanhsiensis* Tai] 冬孢子堆生于叶的两面，直径 0.35～0.8 毫米，暗色；冬孢子椭圆形，37～57×15～23 微米，淡栗褐色，平滑，顶圆形、平切状至尖突，壁厚 3～11 微米，下部稍为狭小，壁厚 1.5～2.5 微米；柄褐色，与孢子几乎等长；侧丝头状，褐色，长 54～60 微米，顶部直径 16～19 微米。夹生在冬孢子间的夏孢子球形，直径 18～20 微米，黄褐色，有刺，壁厚约 2.8 微米，有芽孔 4 个。

寄生于箭竹[*Bambusa*]。

寄生于蔬菜的有下列诸种：

香葱柄锈菌[*P. porri* (Sow.) Wint. = *P. allii* (DC.) Rudolph.] 单主寄生。性孢子器生于叶的两面。锈孢子器也生于叶的两面，杯形；锈孢子亚球形，19～26×18～20 微米，壁黄色，厚 1～2 微米，密生细瘤。

夏孢子堆生于叶的两面，黄色，长 0.3～0.7 毫米；夏孢子亚球形或广椭圆形，黄色，23～28×18～22 微米，有刺，壁黄色，厚 2 微米，芽孔 8～10 个。冬孢子堆生于叶的两面，黑色，长期留在表皮下；侧丝或多或少生于表皮下；冬孢子长圆形至卵形，32～37×17～22 微米，顶圆形或平切，向下渐窄，分隔处缢束，壁平滑，黄褐色，厚 2 微米，顶部厚则达 4 微米；柄可脱落。单胞冬孢子多，卵形至椭圆形，20～34×15～20 微米（图 152：13—14）。

寄生于葱属[*Allium*]植物。

爪哇水芹柄锈菌[*P. oenanthes-stoloni fera* Ito] 夏孢子堆生于叶的两面、叶柄和茎上，黄色，长期藏于表皮下，直径0.1～0.6毫米；夏孢子球形、椭圆形，淡褐色，21～32×18～22.5微米，有刺，壁厚1.5～2微米，有芽孔2～3个，不明显。冬孢子堆与夏孢子堆相似，但为暗褐色；冬孢子椭圆形，两端圆，分隔处不缢束或稍缢束，淡栗褐色，30～38×20～26微米，表面有细瘤，壁厚1.5～2微米，顶部不特厚；柄可脱落，无色。

寄生于水芹[*Oenanthe javanica* (Bl.) DC.]。

萱草柄锈菌[*P. hemerocallidis* Thüm.] 性孢子器生于叶面，褐色至黑色，直径100～125微米。锈孢子器生于叶背，直径0.2～0.4毫米，杯形；包被边缘外翻而碎裂，细胞22～38×16～26微米，外向壁厚6～9微米，有线纹，内向壁厚3～5微米，有瘤；锈孢子球形或椭圆形，12～19×10～16微米，几乎无色，有瘤，壁厚1微米。寄生于败酱草[*Patrinia villosa* Juss.]。

夏孢子堆多生于叶背，桔红色，直径0.2～0.4毫米；夏孢子亚球形或椭圆形，带黄色，18～29×16～23微米，有瘤，壁厚2.5～3微米。冬孢子堆也多生于叶背，黑褐色，长期留于表皮下，直径0.2～0.3毫米，周围有褐色成束的侧丝；冬孢子棍棒形，32～64×14～22微米，顶平，有时圆或尖，向下渐窄，分隔处略缢束，平滑，顶壁厚5～8微米，褐色，侧壁厚1.5～2微米，淡褐色；柄淡黄色，长达35微米。寄生于金针菜[*Hemerocallis citrina* Baroni]或萱草[*H. fulva* L.]。

为害药用植物的有下列诸种：

薄荷柄锈菌 [*P. menthae* Pers.] 性孢子器生于叶的两面和茎上，黄色或褐色，直径95～160微米；侧丝长25～50微米。锈孢子器多生于叶背或叶柄和茎上，杯形，直径0.3～0.5毫米，边缘有时外翻；包被膜细胞32～45×10～15微米，外向壁有条纹，厚3～5微米，内向壁有瘤，厚2～5微米；锈孢子球形或椭圆形，淡黄色，18～32×15～20微米，密生瘤。

夏孢子堆生于叶背黄色或褐色斑点上，直径0.3～5毫米，早期裸露；夏孢子亚球形至椭圆形，黄色，21～29×17～24微米，有刺，壁厚1.5微米，芽孔3个生于赤道上。冬孢子堆生于叶背、叶柄或茎上，0.2～1.5×0.2～1.0毫米，裸露，黑褐色；冬孢子广椭圆形，栗褐色，26～32×18～23微米，顶部有半圆形突起，分隔处略缢束，壁厚1.5～2.5微米，有瘤状突起；柄无色，长达50微米(图153：5—6)。

单主寄生于薄荷[*Mentha arvensis* L.]。

前胡柄锈菌 [*P. nanbuana* Henn.] 性孢子器生于叶的两面，淡黄色至黑褐色，直径0.13～0.16毫米；侧丝长30～80微米。

夏孢子堆可发生两次，第一次生于叶的两面和叶柄上，直径0.3～2.0毫米，早期裸露，外围有破碎的表皮，黄褐色至黑褐色；第二次则多生于叶背，直径0.2～0.5毫米。夏孢子亚球形至椭圆形，黄褐色，28～39×22～28微米，有刺，壁厚2～3微米，顶部厚4～10微米，有无色乳头状突起，芽孔3个。冬孢子堆与夏孢子堆相似，黑褐色，直径0.2～0.5毫米，早期

裸露；冬孢子椭圆形至长圆形，褐色，32～46×20～27 微米，分隔处略缢束，侧壁厚 2～3 微米，顶壁厚 4～6 微米，色淡；柄无色，长达 60 微米，常脱落；常有单胞冬孢子混生其间（图 153：7—8）。

寄生于当归 [*Angelica polymorpha* Maxim. var. *sinensis* Oliv.]、前胡 [*Peucedanum decursivum* Max.]。

当归网纹柄锈菌 [*P. angelicicola* Henn.] 夏孢子堆生于叶的两面或叶柄上，直径 0.2～0.5 毫米；夏孢子球形至椭圆形，淡褐色，25～31×18～27 微米，有刺，壁厚 2～2.5 微米，芽孔 2～3 个。冬孢子堆与夏孢子堆相似，黑褐色；冬孢子亚球形至长椭圆形，栗褐色，24～40×18～27 微米，两端圆形，分隔处不缢束，表面有网状突起，壁厚 1.5～2 微米，顶部不加厚；柄短而无色，可脱落；单胞冬孢子常有发生。

寄生于当归 [*Angelica polymorpha* Maxim. var. *sinensis* Oliv.]。

台湾当归柄锈菌 [*P. nokowensis* Saw.] 夏孢子堆生于叶背，裸露，黄褐色；夏孢子亚球形至长椭圆形，刺显著，黄褐色或褐色，27～42×21～26 微米，顶壁厚 4～10 微米，侧壁厚 2.5～3.0 微米，芽孔 3 个，孔上有无色突起，高达 5 微米。冬孢子堆近似夏孢子堆，黑褐色；冬孢子广椭圆形至卵形，两端圆，分隔处略缢束，褐色或黑褐色，平滑，35～60×26～36 微米，壁厚 3.5～4.5 微米，芽孔处有淡褐色突起；柄无色，长达 30 微米。

寄生于当归属 [*Angelica*] 植物。

当归柄锈菌 [*P. angelicae* Fuck.] 性孢子器生于叶的两面，黑褐色，直径 90～130 微米；侧丝长 25～60 微米。夏孢子堆多生于叶背和叶柄，前期发生的较大，直径 0.5～2.0 毫米，后期的仅 0.2～0.6 毫米，裸露，褐色；夏孢子卵形至长椭圆形，黄褐色，25～42×22～30 微米，有刺，壁厚 3～4 微米，顶壁厚 5～10 微米，有芽孔 3 个。冬孢子堆生于叶的两面，直径 0.2～0.5 毫米，早期裸露，黑色；冬孢子椭圆形至棍棒形，两端圆，分隔处稍缢束，平滑，栗褐色，30～50×16～26 微米，壁厚 1.5～2.0 微米，芽孔上常有无色突起；柄无色，可脱落；单胞冬孢子有时发生。

寄生于石防风 [*Peucedanum terebinthaceum* Fish.] 和当归属 [*Angelica*] 植物。

艾柄锈菌 [*P. absinthii* (Hedw. f.) DC.] 性孢子器生于叶面，丛生。锈孢子器生于叶背，状似夏孢子堆，红褐色；锈孢子椭圆形，27～31×17～24 微米，壁淡红褐色，厚 1～2 微米，有稀刺，芽孔 3 个。

夏孢子堆多生于叶背，直径 0.3～1 毫米，栗褐色；夏孢子亚球形或卵形，褐色，21～34×20～24 微米，有刺，壁厚 1.5～2 微米，芽孔 3 个，上有无色突起的膜。冬孢子堆生于叶的两面或茎上，直径 0.3～1 毫米，裸露，深褐色到黑色；冬孢子椭圆形至棍棒形，35～60×18～28 微米，褐色，顶钝圆，下部略窄，分隔处微缢束，平滑或有细点，顶壁厚 3～8 微米，侧壁厚 1.5～2.5 微米；柄无色，长达 100 微米。

单主寄生于蒿属 [*Artemisia* spp.] 植物多种。

艾蒿锈色柄锈菌[*P. ferruginosa* Syd.] 冬孢子堆多生于叶背，也生于茎上，褐色或铁锈色；冬孢子棍棒形至长椭圆形，33～64×19～24 微米，顶端圆或稍尖突，基部圆形，分隔处缢束，平滑，褐色至黄褐色，顶部壁厚 5～16 微米，色较浓；柄无色，不脱落，长达 70 微米；单胞或 3 胞的冬孢子间有发生。

寄生于蒿属[*Artemisia* spp.]植物多种。

亚艾柄锈菌 [*P. millefolii* Fuckel＝*P. artemisiicola* Syd.] 冬孢子堆生于叶背的多，有明显的黄斑，直径 0.2～0.8 毫米，红褐色至黑褐色甚至黑色；冬孢子长圆形或棍棒形，35～65×14～24 微米，平滑，黄褐色，顶圆或略尖，下部稍窄，分隔处稍缢束，侧壁厚 1.5～3.5 微米，顶壁厚 5～14 微米；柄无色，不脱落，长 40～70 微米。

寄生于蒿属[*Artemisia* spp.]植物多种。

庵蔺柄锈菌[*P. artemisiae-keiskeanae* Miura] 冬孢子 34～46×17～26 微米。

寄生于艾[*A. vulgaris* L.]、庵蔺[*A. keiskeana* Miq.]等。

角菜柄锈菌[*P. atrofusca* (Dudl. et Thomp.) Holw.] 冬孢子 30～55×16～26 微米。

寄生于艾和角菜[*A. lactiflora* Wall.]。

蒿柄锈菌[*P. adjuncta* Mitter.] 冬孢子 48～63×18～24 微米。寄生于蒿属。

樟柄锈菌[*P. cinnamomi* Tai] 冬孢子堆多生于叶背，直径 1～1.5 毫米，肉桂色或栗褐色；冬孢子梭形至棍棒形，平滑、褐色，60～110×12～20 微米；柄无色，短，直径约 4 微米。

寄生于樟树[*Cinnamomum camphora* Nees et Eberm.]。

蓼柄锈菌[*P. polygonicola* Tai] 夏孢子堆多生于叶背，1～1.5 毫米；夏孢子直径 20～30 微米，芽孔 2～3 个。冬孢子堆也多生于叶背，直径 0.5～1.5 毫米；冬孢子 30～53×15～24 微米，顶壁厚 6～10 微米，栗褐色；柄短而无色。

寄生于火炭母[*Polygonum chinensis* L.]和荞麦苋[*P. nepalense* Meisn.]。

云南蓼柄锈菌[*P. yunnanensis* Tai] 夏孢子堆生于叶背，直径 0.5 毫米；夏孢子 23～29×16～20 微米，有芽孔 1～2 个。冬孢子堆也生于叶背，直径 0.35～0.5 毫米；冬孢子平滑，褐色，23～47×16～20 微米，顶壁厚 3～7 微米；柄短而无色。

寄生于蓼属植物[*Polygonum*]。

大理蓼柄锈菌[*P. taliensis* Tai] 夏孢子堆多生于叶背，直径 0.5～0.8 毫米；夏孢子 21～24×20～23 微米，芽孔 4～5 个。冬孢子堆也多生于叶背，直径 0.25～0.5 毫米；冬孢子平滑至有细瘤，30～51×19～26 微米，顶壁厚 6～7 微米；柄无色，长达 78 微米。

寄生于 *Polygonum paleaceum* Wall. var. *pubifolium* Samuels 和零余子蓼（珠芽蓼）

[*P. viviparum* L.]。乳突状柄锈菌[*P. mammillata* Schröt.]也寄生于珠芽蓼。

马蓼柄锈菌[*P. congesta* Berk. et Br.] 冬孢子堆生于叶背,直径 0.2～0.5 毫米;冬孢子平滑,黄色或淡黄褐色,30～50×15～24 微米。

寄生于马蓼[*Polygonum blumei* Meisn.]和其他蓼属植物多种。

拳参柄锈菌[*P. bistortae* DC.] 夏孢子堆多生于叶背,直径 0.3～0.5 毫米;夏孢子 20～28×18～24 微米,有细刺,芽孔 6 个。冬孢子堆生于叶背,直径 0.3～1.0 毫米;冬孢子平滑或有细点,褐色,21～48×14～26 微米。

寄生于拳参[*Polygonum bistorta* L.]。

两栖蓼柄锈菌[*P. polygoni-amphibii* Pers.] 锈孢子器杯形,直径 0.2～0.4 毫米;锈孢子有细瘤,13～19×13～16 微米;包被膜细胞 20～32×16～20 微米,外向壁厚 5～8 微米,内向壁厚 2～5 微米。夏孢子堆多生于叶背,直径 0.5～0.8 毫米;夏孢子有刺,18～30×16～23 微米,芽孔 2 个。冬孢子堆多生于叶背,也生于茎上,直径 0.5～1.3 毫米;冬孢子平滑,栗褐色,29～55×13～23 微米,顶壁厚 5～12 微米。

寄生于蓼科[Polygonaceae]植物多种。

亮蓼柄锈菌[*P. nitidula* Tranzsch.] 夏孢子堆生于叶背;夏孢子黄色有刺,22～29×17～21 微米,有芽孔 4 个。冬孢子堆多生于叶背;冬孢子淡褐色,平滑,25～39×15～23 微米,下细胞的芽孔生于柄的附近。

火炭母柄锈菌[*P. calummata* Syd.] 夏孢子堆生于叶背,直径 0.3～0.8 毫米;夏孢子有刺,黄色或黄褐色,21～29×18～26 微米,有芽孔 2 个。冬孢子堆生于叶背,直径 0.3～0.5 毫米;冬孢子平滑或有少数瘤,黄褐色,27～48×15～25 微米,顶尖,乳头状突起高 3～4 微米,下细胞的芽孔在隔膜下。

寄生于火炭母[*P. chinensis* L.]。

韦氏蓼柄锈菌[*P. polygoni- weyrichii* Miyake] 夏孢子堆生于叶背,直径 0.3～0.5 毫米;夏孢子有刺,黄褐色,21～32×18～25 微米,在下部有芽孔 2 个。冬孢子堆生于叶背,直径 0.3～1.0 毫米;冬孢子平滑或有少数瘤,27～45×15～26 微米,下方细胞的芽孔生在隔膜下。寄生于蓼属一未定名的种[*Polygonum* sp.]。

寄生于观赏植物的有下列诸种:

菊柄锈菌[*P. chrysanthemi* Roze] 夏孢子堆多生于叶背,间或生于茎上,直径 1～2 毫米,褐色;夏孢子球形或椭圆形,有刺,黄褐色,30～37×25～32 微米,壁厚 2～3 微米,有芽孔 3 个,上有无色突起。冬孢子堆多生于叶背,也生于叶柄和茎上,直径 1～2 毫米,裸出,深褐色至黑色;冬孢子倒卵形至椭圆形,栗褐色,38～55×23～32 微米,有瘤,两端圆形,分隔

处略缢束，顶壁厚 5～7 微米；柄无色，不脱落，长达 90 微米。

寄生于菊属[*Chrysanthemum* L.]植物。

堀氏菊柄锈菌[*P. horiana* P. Henn.] 冬孢子堆多生于叶背，直径 2～5 毫米，黄褐色；冬孢子长椭圆形、棍棒形以至纺锤形，黄褐色，30～52×11～17 微米，顶圆形或尖突，分隔处微缢束，基部狭窄，平滑，顶壁厚 5～13 微米；柄无色或淡黄色，不脱落，长达 50 微米。

寄生于菊属[*Chrysanthemum* L.]植物。

鸢尾柄锈菌[*P. iridis* Wallr.] 夏孢子堆生于叶的两面，0.5～1.0×0.3～0.5 毫米，先在表皮下，以后裸露，肉桂色；夏孢子球形或椭圆形，黄褐色，25～32×20～26 微米，有刺，壁厚 2～3.5 微米，有芽孔 2～4 个。冬孢子堆生于叶的两面，0.5～2.0×0.2～0.6 毫米，裸出甚早，黑色，边缘有残留的表皮碎片；冬孢子椭圆形或棍棒形，平滑，淡褐色或黄褐色，34～61×13～23 微米，顶圆形、尖突或平切，基部狭窄，分隔处微缢束，顶壁厚达 16 微米，侧壁厚 1.5～2.5 微米；柄褐色，不脱落，与孢子等长；单胞冬孢子有时发生。

寄生于鸢尾属[*Iris* L.]植物。

罩膜双胞锈菌属[*Miyagia* Miyabe]

单主寄生菌。性孢子器球形。锈孢子器有包被，圆锥形或圆筒形，以后纵裂。夏孢子堆的周围有发达的包被；包被由长形的丝状体所形成，表面平滑，有色；夏孢子单生于柄上，表面有刺。冬孢子堆先在夏孢子堆内形成，以后在表皮下形成独立的孢子堆；冬孢子双细胞，表面平滑，有柄(图 154：1—2)。

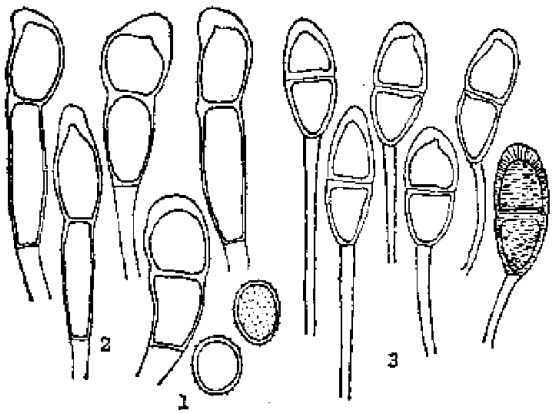


图 154 柄锈菌科(十一)

1—2. 巨孢罩膜双胞锈菌 (*Miyagia macrospora* Hirat.)。1. 夏孢子；2. 冬孢子。3. 木姜子被柄锈菌[*Xenostele litseae* (Pat.) Sydow]的冬孢子(村山)。

巨孢罩膜双胞锈菌[*M. macrospora* Hiratsuka] 夏孢子堆生于叶背，圆锥形至椭圆形，长 0.6～1.2 毫米，直径 0.3～0.4 毫米，黄褐色到褐色；包被细胞丝状，紧密相结，平滑，成为直径 7～10 毫米的覆盖，最后在顶部开裂；夏孢子亚球形或倒卵形，有刺，黄色或黄褐色，24～33×23～30 微米，壁厚 2～2.5 微米，芽孔不明显(图 154:1)。冬孢子堆生于叶背，直径

0.2～0.75 毫米，早期裸露，突起，黑褐色或黑色；冬孢子长椭圆形至棍棒形，60～104×19～31 微米，双细胞，顶端圆或圆锥形，壁厚 7～14 微米，分隔处稍缢束，基部狭窄，平滑，褐色或栗褐色；柄淡黄色至淡褐色，不脱落（图 154：2）；孢子堆中混有单胞孢子。

寄生于香青属［*Anaphalis* DC.］和鼠曲草属［*Gnaphalium* L.］植物。

被柄锈菌属［*Xenostele* Syd.］

单主寄生菌。冬孢子堆深埋于寄主组织内；包被由方形或多角形的细胞组成，上部由无性的细胞充塞其间；无性细胞长形，壁厚无色，表面有细瘤。冬孢子双细胞，有厚壁和薄壁两型，壁上有时有微细的条纹（图 154：3）。

木姜子被柄锈菌［*X. litseae* (Pat.) Syd.］ 病斑灰色至灰褐色，正面凹陷而背面则隆起，直径 2～5 毫米；隆起部瘿状，直径 1.5～3 毫米。

冬孢子堆深埋于叶背的病斑中，初生于表皮下，以后裸露；包被圆锥形，白色至淡褐色，组成细胞方形至多角形，包被上部由无性细胞充塞其中；无性细胞长椭圆形，表面有瘤，无色，40～70×14～25 微米。冬孢子有两种：厚壁冬孢子椭圆形，栗褐色，45～68×19～28 微米，壁厚 2～3 微米，顶端壁厚达 7 微米，干时有横条纹；薄壁冬孢子两端狭小，壁微皱，淡黄色，50～65×18～24 微米，壁厚 1～1.5 微米；柄无色或几乎无色，不脱落，长达 120 微米（图 154：3）。

寄生于樟属［*Cinnamomum* Bl.］和新木姜子属［*Neolitsea* Merr.］。

半知锈菌［Uredinales Imperfecti］

仅发现锈孢子或夏孢子世代而生活史不详的一些锈菌有：

1. 有锈孢子器 …… 2
1. 有夏孢子堆，有或无包被 …… 1. 夏孢锈菌属［*Uredo* Pers.］（331 页）
2. 锈孢子器无包被 …… 2. 裸锈菌属［*Caeoma* Link］
2. 锈孢子器有包被 …… 3
3. 锈孢子器杯形，孔口边作齿状分裂 …… 3. 春孢锈菌属［*Aecidium* Pers.］（332 页）
3. 锈孢子器角状，在侧面开裂 …… 4. 角锈孢菌属［*Roestelia* Rebent.］
3. 锈孢子器扁平，舌状、疱状或圆柱体，不规则开裂 …… 5. 被孢锈菌属［*Peridermium* Link］

夏孢锈菌属［*Uredo* Pers.］

锈菌的分类基础是冬孢子的形态、发生和发展，本属仅见夏孢子世代，而锈孢子和冬孢子世代则不详，故不能将其列入正规的科属，其中产生包被或假包被的，依这一点形态特征可以推断它的冬孢子世代是属于无柄锈科［Melampsoraceae］，而其余的则属于柄锈科［Pucciniaceae］。

夏孢子堆生于寄主表皮下，有包被或无包被，有侧丝或无侧丝；夏孢子单细胞，单生于柄上，壁有色或无色，有刺或有瘤，有芽孔 2 个或多个，不明显（图 155：1—2）。

桑夏孢锈菌［*Uredo moricola* P. Henn.］ 夏孢子堆生于叶背，褐色；夏孢子几乎无色

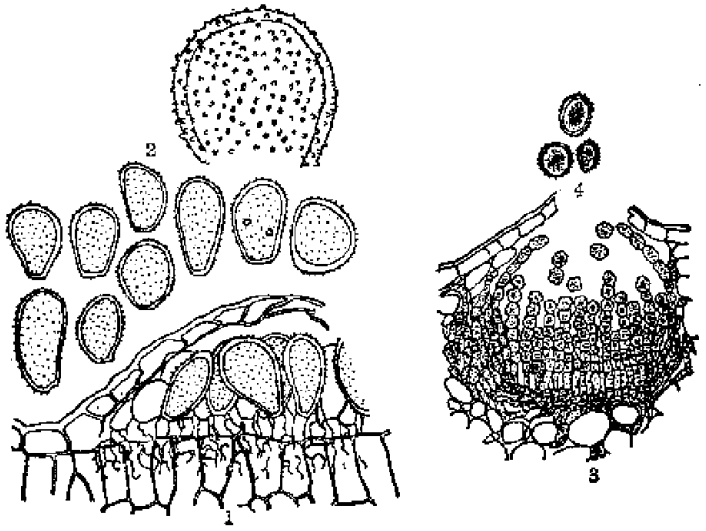


图 155 半知锈菌(Uredinales Imperfecti)
1—2. 桑夏孢锈菌(*Uredo moricola* Henn.): 1. 夏孢子堆; 2. 夏孢子。 3—4. 桑春孢锈菌 [*Aecidium mori* (Barcl.) Diet.]: 3. 锈孢子器; 4. 锈孢子(1—2. 泽田; 3—4. 远藤)。

至淡黄褐色,有刺, 14～29×14～21 微米,壁的厚度均匀,约 1～2 微米。

寄生于桑[*Morus alba* L.]。

桑叶夏孢锈菌[*U. morifolia* Saw.] 夏孢子堆栗褐色; 夏孢子黄褐色至褐色, 18～30×15～22 微米,顶端膜特厚约 3～4 微米,可达 7 微米,其他部分壁薄仅达 0.8～1.0 微米(图 155: 1—2)。

寄生于桑[*Morus alba* L.]。

无花果夏孢锈菌[*U. sawadae* Ito] 夏孢子堆生于叶背, 褐色; 夏孢子黄色到黄褐色, 20～44×13～28 微米, 有瘤状刺, 壁厚 1～2 微米。

寄生于无花果[*Ficus carica* L.]。

杨夏孢锈菌[*U. thoropsora* Cummins] 夏孢子堆生于叶背, 周围有无色的包被, 包被内有头状侧丝; 侧丝无色, 30～45×10～16 微米, 顶壁特厚达 6～14 微米; 夏孢子椭圆形, 18～23×10～15 微米, 壁无色, 厚 1.5～2.0 微米, 有短刺。

寄生于杨属[*Populus* spp.]植物多种。

春孢锈菌属[*Aecidium* Pers.]

本属仅见锈孢子世代而冬孢子世代则不详或关系未定; 它显然地属于转主寄生型,但生活史不详。 根据锈孢子的特性, 可以推断其冬孢子世代是属于柄锈菌科。其中多数产生性孢子器于寄主表皮下,多数有侧丝。锈孢子器也生于寄主表皮下, 杯形有包被, 包被由一层细胞组成,在顶上开裂; 锈孢子串生,近球形,单细胞,壁常无色,有瘤(图 155: 3—4)。

桑春孢锈菌 [*A. mori* Barcl.] 锈孢子器生于叶的两面，橙黄色，直径 0.15～0.22 毫米；锈孢子球形或椭圆形，12～16×11～14 微米，有细瘤(图 155:3—4)；包被细胞 18～24×13～15 微米，内向壁有瘤，厚 1.5 微米，外向壁平滑，厚 3～4 微米。

寄生于桑[*Morus alba* L.]。

白蜡春孢锈菌[*A. fraxini-bungeanae* Diet.] 锈孢子 21～28×18～25 微米；包被细胞 25～42×18～25 微米，外向壁厚 4～6 微米，内向壁厚 3.5～4.0 微米。

寄生于白蜡树属 [*Fraxinus* L.]植物。

女贞春孢锈菌[*A. klugkistianum* Diet.] 性孢子器生于叶面，直径 80～120 微米。锈孢子器生于叶背，杯形至圆筒形，长达 0.5 毫米，直径 0.15～0.25 毫米；锈孢子亚球形，18～25×17～20 微米，有瘤；包被细胞 22～35×18～22 微米，外向壁厚 7～8 微米，有皱纹，内向壁厚 4～5 微米，有瘤。

寄生于女贞[*Ligustrum* L.]。

女贞厚顶春孢锈菌[*A. ligustricola* Cummins] 锈孢子 19～26×14～21 微米，顶壁特厚 6～9 微米，包被细胞外向壁厚 4～5 微米，内向壁厚 2.5～3.0 微米。

寄生于女贞[*Ligustrum* L.]。

芍药春孢锈菌[*A. paeoniae* Komar.] 性孢子器生于叶的两面，直径 70～100 微米。锈孢子器生于叶背，杯形，直径 0.2～0.35 毫米；锈孢子球形至长椭圆形，11～19×10～15 微米，有细瘤；包被细胞 20～25×15～18 微米，外向壁平滑，厚 4～6 微米，内向壁厚约 3 微米，有瘤。

寄生于芍药[*Paeonia albiflora* Pallas]。

绣球花春孢锈菌[*A. hydrangeae* Pat.] 锈孢子 18～22×13～18 微米；包被细胞 20～28×15～20 微米。八仙花春孢锈菌 [*A. hydrangiicola* P. Henn.]，锈孢子 20～28×18～22 微米；包被细胞 25～35×18～22 微米。

两者都寄生于绣球花属[*Hydrangea* L.]植物。

铁线莲春孢锈菌 [*A. orbiculare* Barcl.] 锈孢子 16～25×14～20 微米；包被细胞直径 20～26 微米。寄生于铁线莲属[*Clematis* L.]植物。

胡颓子春孢锈菌 [*A. elaegni* Diet.] 锈孢子 20～28×16～22 微米；包被细胞 30～45×18～30 微米。木半夏春孢锈菌 [*A. elaegni-umbellatae* Diet.]，锈孢子 20～35×22～32 微米；包被细胞 37～50×25～36 微米。

两者都寄生于胡颓子属[*Elaegnus* L.]植物。

巨叶胡颓子春孢锈菌 [*A. quintum* Syd.] 锈孢子 20～28×13～20 微米；包被细胞 25

~35×18~24 微米，外向壁厚 2~5 微米，内向壁厚 3~6 微米，有瘤。

寄生于胡颓子属[*Elaeagnus* L.]植物。

花椒春孢锈菌[*A. zanthoxyli-shinifolii* Diet.] 锈孢子 22~27×19~22 微米；包被细胞 22~36×19~24 微米，外向壁厚 5~7 微米，内向壁厚 7~11 微米。

寄生于花椒属[*Zanthoxylum* L.]植物。

黑粉菌目[Ustilaginales]

本目全属于寄生菌，尤以寄生禾本科植物为多。菌丝生于寄主细胞间，多数不生吸器，大部为含有 2 个细胞核的次生菌丝。无性繁殖由担孢子或菌丝芽殖产生分生孢子，少数由分化的孢子梗产生具有特殊形态的分生孢子。有性繁殖由双核细胞在核配后转化成"厚垣孢子"，孢子萌芽生担子(又称先菌丝 promycelium)，担子再生担孢子(又称小孢子 sporidium)。

本目在习惯上根据担子有无分隔和担孢子着生的部位——侧生或顶生分为 2 个科。侧生的属于黑粉菌科[Ustilaginaceae]；顶生的属于腥黑粉菌科[Tilletiaceae]。许多真菌学家将杯黑粉菌科[Graphiolaceae]也归入于此成为第三科。此外还有人将在无隔前菌丝的顶端产生有隔的假前菌丝，再生担孢子的种分出立为蒜菌科[Yeniaceae]，但是这些性状都不够专化，也不够稳定。再者用孢子萌芽的方式来分类在实际上也有困难，因没有能萌芽的活孢子的标本是不能分类的；还有与模式种进行比较时，往往因模式标本的孢子太老而不能萌芽以致达不到目的。于是在工作中造成许多困难，因此根据戴芳澜(1961)的主张，将黑粉菌与腥黑粉菌合并成一个黑粉菌科[Ustilaginaceae]，我国已知的属分别列下：

1. 孢子单生不结成团，成熟时多少胶结在一起；孢子堆呈粉状，或隐藏在寄主的叶组织内……2
1. 孢子结成团；孢子堆呈粉状或颗粒状，或隐藏在寄主的组织内…… 9
2. 孢子堆在成熟时呈粉状，或孢子多少胶结在一起……3
2. 孢子堆隐藏在寄主的叶组织内……1. 叶黑粉菌属[*Entyloma* de Bary](335 页)
3. 孢子堆一般呈粉状…… 4
3. 孢子堆多少胶结在一起…… 8
4. 孢子大，直径 17~40 微米…… 5
4. 孢子小，直径 4~18 微米……6
5. 孢子较大，有一无色尾状附属物，壁上布满向一方微弯的齿状突起，担孢子(小孢子)数量较大(达 62 个)，不成对联合成"II"字形……2. 齿黑粉菌属[*Neovossia* Körnicke](335 页)
5. 孢子较小，无上述特征……3. 腥黑粉菌属[*Tilletia* Tulasne](337 页)
6. 孢子堆在一中轴周围形成，并为菌组织所组成的包被所包围……
……4. 轴黑粉菌属[*Sphacelotheca* de Bary](338 页)
6. 孢子堆不在一中轴周围形成…… 7
7 孢子堆中杂有不孕菌丝束……5. 莎草黑粉菌属[*Farysia* Racib.]
7. 孢子堆中不杂有不孕菌丝束……6. 黑粉菌属[*Ustilago*(Pers.) Roussel](339 页)
8. 孢子堆为坚实而不规则的孢子块，寄生于蓼科植物……
……7. 瘤黑粉菌属[*Melanopsichium* Beck](342 页)

8. 孢子堆为一或多或少胶结在一起的孢子块，在一中轴周围形成，寄生于莎草科植物……
……8. 核黑粉菌属[*Cintractia* Cornu]
9. 孢子堆呈粉状或颗粒状……10
9. 孢子堆隐藏在寄主组织内……14
10. 孢子团中无不孕细胞……11
10. 孢子团外围有不孕细胞层……13
11. 孢子团结合紧密，但仍可分离……12
11. 孢子团紧密结合，孢子在孢子外壁的增厚处结合…9. 球黑粉菌属[*Tolyposporium* Woronin](342 页)
12. 孢子圆形，孢子团较易分离……10. 团黑粉菌属 [*Sorosporium* Rudolphi](342 页)
12. 孢子楔形，孢子团结合较紧……11. 楔孢黑粉菌属 [*Thecaphora* Fingerhuth](344 页)
13. 孢子堆外围有一为菌丝组成的厚包被，不孕细胞有色……12. 皮堆黑粉菌属 [*Dermatosorus* Sawada]
13. 孢子堆外围无包被，不孕细胞无色……13. 囤黑粉菌属 [*Urocystis* Raben.](344 页)
14. 孢子团外围无明显的不孕细胞层，孢子团内完全无不孕细胞或有不孕细胞掺杂在内……
……14. 无鞘团黑粉菌属[*Burrillia* Setch.]
14. 孢子团外围有不孕细胞层或孢子层……15
15. 孢子团外围有不孕细胞层，内部为孢子……15. 实球黑粉菌属 [*Doassansia* Cornu](345 页)
15. 孢子团外围为孢子层，内部为不孕组织……16. 虚球黑粉菌属 [*Doassansiopsis* Diet.](345 页)

叶黑粉菌属[*Entyloma* de Bary]

孢子堆生在叶内和叶柄，很少在花器所形成的变色斑点上。少数种在表面形成分生孢子。"厚垣孢子"单生，但常由 2 个至数个孢子互相胶结成片；在这些种中常有胶质膜包裹其外，近乎球形，光滑，无色至淡绿色或黄色以至褐色，少有更深的颜色(图 156: 1—2)。

稻叶黑粉菌[*E. oryzae* H. et P. Sydow] 孢子堆生于叶的两面，圆形至长条形，0.5～4.0×0.5～1.5 毫米，铅黑色，始终在表皮下。孢子多角形，胶结很紧，6～15×5～9 微米，暗褐色，壁平滑，厚 1～1.5 微米。小孢子顶生，纺锤形或倒棍棒形，10～15×2～2.5 微米(图 156:1—2)。

寄生于水稻[*Oryzae sativa* L.]，引起叶黑粉病。

齿黑粉菌属[*Neovossia* Körnicke]

孢子堆生于寄主子房内，半胶结至粉状。"厚垣孢子"产生在产孢菌丝的顶细胞内。产孢菌丝在孢子形成后，仍包于孢子外并形成柄状附属物。孢子的表面布满了齿状突起，突起的基部呈多角形并向一方弯曲，萌发后产生大量的小孢子。小孢子常不配合 (图 156:3—8)。

稻粒黑穗菌 [*N. horrida*(Tak.)P. et K. = *Tilletia horrida* Tak.] 孢子堆生于寄主子房内，为颖壳所包被，破坏部分小穗，甚至仅种子的一部分受害，产生黑粉。孢子球形、广卵形或椭圆形，25～32×23～30 微米，表面密布齿状突起；突起无色或几乎无色，顶端尖而基部呈多角形，略弯曲，高 2.5～4 微米。小孢子线状，无色，无隔膜，38～55×1.8 微米。次生小孢子腊肠状，10～14×2 微米(图 156: 3—8)。

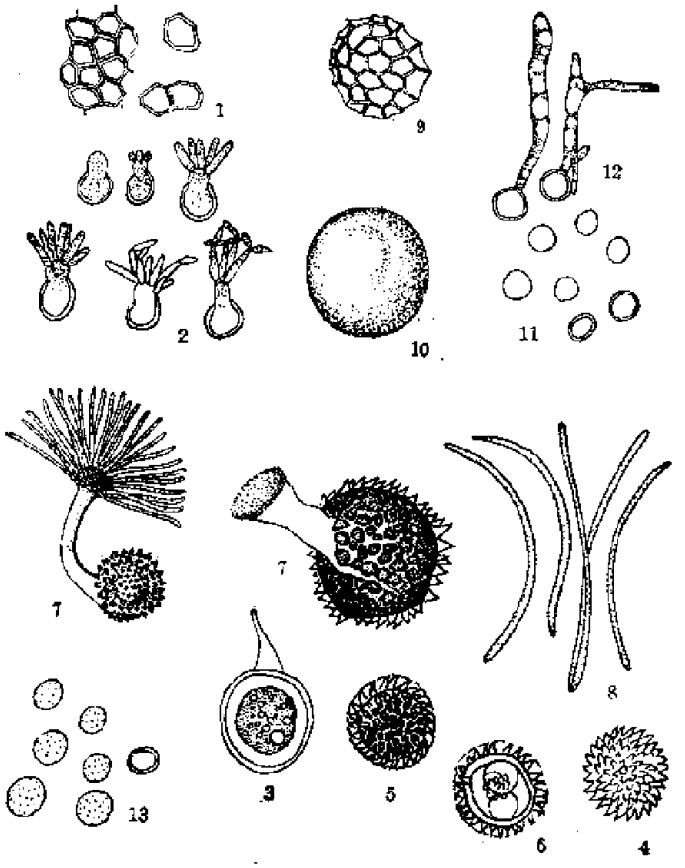


图 156 黑粉菌科(Ustilaginaceae)(一)

1—2. 稻叶黑粉菌(*Entyloma oryzae* Sydow): 1. 孢子; 2. 孢子萌芽。 3—8. 稻粒黑穗菌 [*Neovossia horrida* (Takahashi) Padwick et Khan]: 3. 不会成熟的孢子; 4. 孢子表面的形态; 5. 孢子齿状突起的基部; 6. 孢子的横剖面; 7. 孢子萌芽; 8. 小孢子。 9. 小麦网腥黑穗菌 [*Tilletia caries* (DC.)Tul.] 的孢子。 10. 小麦光腥黑穗菌[*T. foetida* (Wallr.) Liro] 的孢子。 11—12. 高粱坚黑穗菌 [*Sphacelotheca sorghi* (Link) Clinton]: 11. 孢子; 12. 孢子萌芽。 13. 高粱散黑穗菌 [*S. cruenta* (Kühn.) Potter] 的孢子 (1, 9, 11, 13. 本间; 2. 石塚; 3—6. 魏; 7—8. 林; 10. 王; 12. 堀)。

寄生于水稻[*Oryza sativa* L.], 引起粒黑穗病。Tullis 和 Johnson 发现它的次小孢子能侵染狼尾草 [*Pennisetum alopecuroides* (L.)Spreng.] 和御谷 [*P. glaucum* (L.) R. Br.]。它与寄生于狼尾草的狼尾草齿黑粉菌[*N. barclayana* Brefeld]的形态又极为近似, 因而将它并入后者。

小米粒黑穗菌 [*N. setariae* (Ling) Yu et Lou = *Tilletia setariae* Ling] 孢子堆生于寄主子房内, 每穗仅生数个(一般为 5～10 个), 卵圆形、长卵圆形或广卵圆形, 4～5×2.5～3 毫米, 外呈绿色后变为黑色, 而内部则变为黑粉。孢子球形至近球形, 暗褐色, 直径 21.6～32.4 微米; 壁上满布齿状突起, 高 1.5～2.5 微米, 偶带长 5～15 微米的附属物。不育细胞少而无色, 常较孢子小, 直径 19～23 微米。先菌丝直径 6～8 微米, 初生小孢子 18～60 个, 细长, 无隔膜, 23～46×1.5～2.2 微米。

寄生于小米[*Setaria italica* (L.) Beauv.]、金狗尾草[*S. lutescens* (Wieg.) Hubb.] 和青

狗尾草[*S. viridis* (L.) Beauv.]。

稗齿黑粉菌 [*N. pulcherrima* (Ell. et Gall.) Comb. nov. = *Tilletia pulcherrima* Ell. et Gall.] 孢子堆卵形或角形，长 2.5～4 毫米，它仅破坏少数小穗。孢子黄褐色，球形或亚球形，直径 19.5～31.5 微米，外围以透明膜和无色而直或微弯的齿状突起；突起长 2～2.5 微米，基部宽 1.6～2 微米。不孕细胞无色，壁厚，直径 18～28.5 微米。

寄生于稗 [*Echinochloa crus-galli*] 和马唐 [*Digitaria sanguinalis*]。

狼尾草齿黑粉菌 [*N. barclayana* Brefeld = *Tilletia barclayana* Petr.] "厚垣孢子" 24～30 微米。寄生于狼尾草[*Pennisetum alopecuroides* (L.)Spreng.]。

腥黑粉菌属[*Tilletia* Tulasne]

孢子堆常生于寄主子房内，少有生于营养器官上的，半胶结或粉状，常有恶臭。"厚垣孢子"单生于产孢菌丝的中间细胞或顶端细胞内，外围有无色或淡色的胶质鞘，表面有网状或刺状突起，偶有光滑的；常混有不成熟的或不完全的孢子所形成的不育细胞（图 156:9—10）。

小麦网腥黑穗菌[*T. caries*(DC.)Tul. = *T. tritici* Wolff.] 孢子堆生于子房内，外包果皮，与种子同大。孢子深榄褐色，亚球形至球形，15～20×14～18 微米，有网状突起，网眼宽 2～4 微米，有腥臭（图 156: 9）。

小麦光腥黑穗菌[*T. foetida*(Wallr.)Liro = *T. laevis* Kühn]的孢子堆与前种相同。孢子球形至椭圆形，有时长圆形至多角形，淡灰褐色至榄褐色，平滑，15～30×13～20 微米，有恶臭（图 156: 10）。

两者都寄生于小麦[*Triticum*]，引起腥黑穗病。

麦矮化腥黑穗菌[*T. contraversa* Kühn = *T. brevifaciens* Fischer] "厚垣孢子"成群时呈暗黄褐色。孢子扁球形，淡黄色至浅棕色，15.5～17.0×15.5～16.0 微米(14.5～18.5×14.5～16.0 微米)，有网纹，网脊高 0.7～1.5～2.0 微米，直径 3.0～4.5 微米，有时可达 9.5～10 微米，网眼以外的胶质鞘厚度 0～1.0 微米，在不孕细胞外围的可达 0.5～3.0 微米。病菌以"厚垣孢子"在土壤中越冬，土壤和种子均可传病，远距离传病主要依靠种子。某些混生于小麦中的禾本科杂草也可能感病，或成为传病寄主。

寄生于小麦 [*Triticum* spp.]、裸麦 [*Hordeum vulgare* var. *nuda* Hook. f.] 外，还为害某些禾本科杂草如冰草属 [*Agropyron* spp.]、雀麦属 [*Bromus* spp.]、野麦属 [*Elymus* spp.]、羊茅属[*Festuca* spp.]、山羊草属[*Aegilops* spp.]、早熟禾属[*Poa* spp.]、鸭茅属 [*Dactylis* spp.] 和蒿草属 [*Koeleria* spp.] 等植物的若干种。侵染只在寄主幼苗出土后和很好发育后发生。病菌侵入芽鞘和花器。病穗扭曲畸形，常成锯齿状，小穗数量减少；植株严重矮化，过度分蘖，通常感病植株的高度仅为健株的 1/2 或 1/3。

薹苔腥黑粉菌[*T. okudairae* (Miyabe) Ling] 孢子堆为害花序分枝，使它不能发展为

总状，先包于叶鞘内，后伸出，孢子飞散后枝秆残留。孢子球形至椭圆形，10～16×9～14 微米，榄褐色，有网状突起；突起高 1.5 微米，网眼宽 3～4.5 微米。不孕细胞串生，与孢子相混杂，壁厚，淡榄褐色，方形或亚球形，直径 6～10.5 微米。

寄生于薏苡[*Coix agrostis* Lour.]。

大黄腥黑粉菌[*T. rhei* Zundel] 孢子堆 2.5×2 毫米，它破坏种子，使成为三角形的僵果。孢子块团结极紧，外黑内白，与淀粉粒相混杂。孢子球形至卵形，直径 16.5～19.5 微米(18～24×16.5～19.5 微米)，壁橙褐色，有网状突起；突起高 1～1.4 微米，宽 1.2～2 微米。

寄生于大黄属[*Rheum* L.]植物。

轴黑粉菌属[*Sphacelotheca* de Bary]

孢子堆生在寄主各部，多数在花器的一部或全部，团粒状或粉状，为菌丝组成的包被所包围，成熟时包被细胞散开成为团状或链状的无色或淡色的不育细胞；不育细胞球形、卵形或圆筒形。"厚垣孢子"围绕中心的中轴(columella)以向基部发展的方向单个形成；中轴分枝或不分枝，由寄主维管束的残余组成，呈深浅不同的褐色。孢子萌芽时产生侧生的小孢子(图 156：11—13)。

高粱散黑穗菌[*S. cruenta*(Kühn)A. A. Potter] 孢子堆生于子房内，常延及颖片，长卵圆形，长达 10 毫米，外有被膜一层；膜早期破裂，中心有粗大而略为弯曲的中轴，膜细胞无色，近圆形至椭圆形，7.5～16.5×5.5～13.5 微米。孢子球形至椭圆形，有点状纹饰，红褐色，直径 5.5～9 微米(图 156：13)。

寄生于高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]，引起散黑穗病。

高粱坚黑穗菌[*S. sorghi* (Link)Clint.] 孢子堆生于子房内，圆筒形至圆锥形，长 3～7 毫米，先裹以坚实褐色或薄而灰色的被膜一层，后破裂暴露。孢子块深红褐色，中心有短中轴。孢子球形至卵形，淡榄褐色至红褐色，直径 4.7～9.0 微米，有点状纹饰或细刺(图 156：11—12)。

寄生于高粱[*S. vulgare* Pers.]，引起坚黑穗病。

丝黑穗菌[*S. reiliana*(Kühn)Clinton.] 孢子堆破坏整个花序，外裹以白色的被膜，膜早期破裂。孢子块深褐色，混有多量长丝状的残留寄主组织。不孕细胞在膜破裂后成群混入孢子块中，几乎无色，球形或圆筒形，长 7～16 微米。孢子红褐色，密生细刺，球形到卵形，直径 8～15 微米。根据白金铠等(1964)的交互接种试验，证明本菌可以分为高粱与玉米两个生理型。

寄生于高粱[*S. vulgare* Pers.]和玉米[*Zea mays* L.]。

光高粱黑粉菌[*S. taiana*(Syd.)Ling] 孢子堆生于子房内，长 3～4 毫米，外裹以薄而色灰的被膜，膜很快破裂成为无色球形或方形的细胞，6.5～12×4.5～10.5 微米；中轴不分

枝，不明显。孢子多球形或亚球形，偶呈卵形或椭圆形，直径 5.4～7.0 微米(6.7～9×5～7)。壁红褐色，平滑。

寄生于光高粱[*Sorghum nitidum* (Vahl.) Pers.]。

黍轴黑粉菌 [*S. destruens* (Schle.) Stev. et Johnson] 孢子堆破坏全花序，长椭圆形，初在叶鞘内，后伸出长达 30～50 毫米，外裹以白色被膜，膜渐破裂。孢子块混有丝状的寄主组织。孢子初期互相结合，球形至卵形，长径 6.5～10 微米，壁红褐色，平滑或有细点。

寄生于黍[*Panicum*]。

甘蔗粒黑粉菌[*S. sacchari* (Rab.)Cif.] 孢子堆生于子房内，破坏全穗的小穗，长 3～5 毫米，初裹以褐色的被膜一层，膜很快破裂，中部有发达而稍为弯曲的中轴；膜细胞无色，亚球形至椭圆形或方形，9～19.5×7.5～13.5 微米。孢子球形或卵形，长径 7～12 微米，壁红褐色，有细点。

寄生于甘蔗属[*Saccharum* L.]。

黑粉菌属[*Ustilago*(Pers.)Roussel]

孢子堆生在寄主各部，为粉状或胶结的孢子团，深褐色至黑色，在少数种中色淡如黄色、紫色等。"厚垣孢子"单生，单细胞，小到中等(少有达到 20 微米以上的)，壁光滑或有各种花纹，萌芽时产生 1～4 个细胞的担子或先菌丝；每细胞可连续产生担孢子(小孢子)。某些种的孢子萌发时可直接产生芽管(图 157：1—6)。

麦散黑穗菌 [*U. nuda*(Jens.)Rostr.＝*U. tritici* (Pers.) Rostr.] 孢子堆生于花器，一般破坏全部小穗，表面先为白色薄膜所包被，膜易碎裂，内部全为黑褐色或黑色的疏松粉末，只残存穗轴和芒，芒变白干枯。孢子容易飞散，球形或稍长，褐色，一边稍淡，表面布满细刺，直径 5～9 微米(6.5～9×5～6.5 微米)，萌芽生菌丝(图 157：1)。

侵害大麦[*Hordeum*]和小麦[*Triticum*]，引起散黑穗病。寄生性有分化现象，大麦上的菌间或能侵害小麦，但小麦上的菌则不能侵害大麦。

大麦坚黑穗菌 [*U. hordei* (Pers.) Lagerh.＝*U. kolleri* Wille＝*U. levis* (Kellerm. et Swing.) Magn.] 孢子堆生于花器，一般破坏病穗的全部小穗，抽出时有白色膜状的包被，膜较坚实，不易碎裂，内部全为黑色粉末，但不易飞散，只残存穗轴和芒。孢子球形或椭圆形，表面光滑，绿褐色至深褐色，一边颜色稍淡，直径 4～9 微米，萌芽生圆柱形的担子，每一细胞上仅生担孢子(小孢子)1 个，但可连续产生(图 157：2)。

寄生于大麦[*Hordeum*]和燕麦[*Avena sativa* L.]，引起坚黑穗病，病菌在幼苗时侵入。

燕麦散黑穗菌 [*U. avenae*(Pers.)Rostr.＝*U. nigra* Tapke] 孢子堆生于花器，常常只破坏部分小穗，穗轴和芒一般不被毁，有时部分内外颖也可残留；穗抽出时孢子堆外的薄膜容易破裂，内部黑色。孢子球形至卵形，直径 5～9 微米，榄褐色，表面有细刺，萌芽生担子和担孢子。

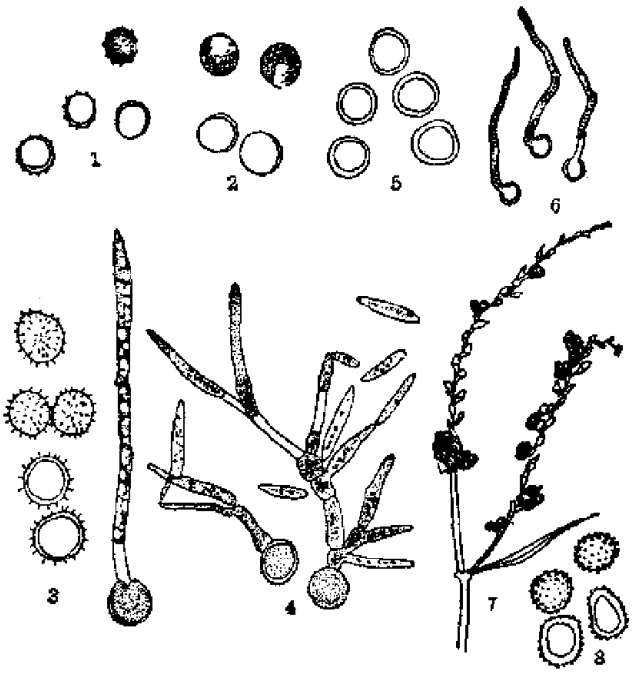


图 157 黑粉菌科(二)

1. 麦散黑穗菌[*Ustilago nuda*(Jens.)Rostr.]的孢子。 2. 大麦坚黑穗菌[*U. hordei* (Pers.) Lagerh.]的孢子。 3—4. 玉米黑粉菌[*U. maydis*(DC.)Corda]: 3. 孢子; 4. 孢子萌芽。 5—6. 粟黑粉菌 (*U. crameri* Körn): 5. 孢子; 6. 孢子萌芽。 7—8. 蓼瘤黑粉菌[*Melanopsichium austro-americanum*(Speg.)Beck]: 7. 受害的蓼花; 8. 孢子(1—3, 5, 7—8. 本间; 4, 6. 堀)。

寄生于燕麦和大麦,引起散黑穗病,病菌在幼苗时侵入。

玉米黑粉菌 [*U. maydis*(DC.)Corda≈*U. zeae* (Beckm.)Ung.] 孢子堆生在地上任何生长尚未停止的部分,突出作瘤状,瘤的大小变化很大,小的直径 0.4～0.7 毫米,大的直径可达 15 毫米,外被以白色膜,膜破裂后露出褐黑色粉末状的孢子块。孢子球形至椭圆形,上有细刺,淡褐色,直径 8～12 微米,萌芽生担子和担孢子;担孢子梭形(图 157: 3—4)。

寄生于玉米[*Zea mays* L.],引起瘤黑粉病。

高粱花黑穗菌[*U. kenjiana* Ito] 孢子堆生于子房内,受害子房长 3～6 毫米,与种子同大,外包以淡褐色的膜,内为黑褐色的孢子丛,无中轴。孢子球形或椭圆形,直径 4～7.6 微米,壁褐色,成熟时上有细刺。

寄生于高粱[*Sorghum vulgare* Pers.],引起花黑穗病。

粟黑粉菌 [*U. crameri* Körn] 孢子堆生于子房内,不破坏颖壳;病穗外貌变化不大,仅稍短小而颜色较灰暗,小穗大部被毁,成为黑粉;颖片和子房壁渐变白色,破坏后露出黑粉。孢子球形,红褐色,表面平滑,直径 7～12 微米(图 157: 5—6)。

寄生于小米[*Setaria italica*(L.)Beauv.]和狗尾草属[*Setaria* spp.]植物。

薏苡黑粉菌[*U. coicis* Brefeld] 孢子堆生于子房内,有时也生于叶上,常使全株系统

性感染，受害的子房和叶组织都有肿胀的现象，裂开后暴露黑褐色的孢子丛。孢子球形或椭圆形，7～12×6～10.5 微米，壁厚，黄褐色，密生小瘤或刺；担子(先菌丝) 4 个细胞；担孢子(小孢子)长纺锤形。

寄生于薏苡[*Coix lachryma-jobi* L.]。

稗疣黑粉菌[*U. crus-galli* Tracy et Earle] 孢子堆生于近节处或花序等的秆上，不常生于叶部，肿胀显著，长达 10 厘米，表面卷折如脑状，有粗糙坚实带毛的包被。孢子球形或椭圆形，7.5～12×6.7～9 微米，壁褐色，散生细刺。

寄生于稗属[*Echinochloa*]植物。

稗粒黑粉菌 [*U. sphaerogena* Burr.] 孢子堆生于子房内，仅个别小穗受害，显著地膨大，孢子堆直径 3～5 毫米，表面粗糙有毛，坚实。孢子球形或椭圆形，直径 6～13 微米[7～10.5(13)×6～9 微米]，壁深红褐色，散生小瘤。

寄生于稗属[*Echinochloa*]植物。

甘蔗鞭黑粉菌[*U. scitaminea* (Rabh.)Syd.] 孢子堆生于顶芽和花序上，使成一长达 120 厘米的鞭状结构，初有灰色薄膜包裹其外，碎裂后露出黑色的孢子丛，孢子飞散后残留的寄主组织成为中轴。孢子球形至椭圆形，直径 6～10 微米(6.5～10×6～9 微米)，壁褐色，上生细刺。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]。

茭白黑粉菌[*U. esculenta* P. Henn.] 孢子堆生于茎秆的内部，病茎显著地膨大，形成纺锤形或长圆形的菌瘤，内部形成椭圆形长达 12 毫米黑褐色的孢子堆。孢子球形或椭圆形，6～12×4.6～7 微米，壁暗褐色，密生细刺。

寄生于茭白[*Zizania caduciflora* H-M]。

竹黑粉菌[*U. shiraiana* P. Henn.] 孢子堆生于嫩梢上，先在叶鞘内，以后暴露。孢子丛红褐色。孢子球形，直径 6～10 微米(8～10×6.5～8 微米)，壁褐色，平滑。

寄生刚竹属[*Phyllostachys* spp.]植物多种。

花药黑粉菌[*U. violacea* (Pers.) Fuckl. = *U. superba* Liro] 孢子堆生于花药中，病部肿大，破裂后暴露出茄花色的孢子块。孢子球形至椭圆形，6～10.5×6～7.2 微米，壁淡紫色，或几乎无色，密生细瘤。

寄生于石竹属[*Dianthus* L.]和麦瓶草属[*Silene* L.]植物。

此外，寄生于野草上常见的种有：

狗牙根黑粉菌 [*U. cynodontis* P. Henn.] 狗牙根黑粉菌可破坏整个花穗。孢子直径 6～9 微米，膜淡褐色，平滑。

寄生于狗牙根 [*Cynodon* Rich.]。

狗尾草黑粉菌[*U. neglecta* Niessl.] 孢子堆生于子房内，一般全穗受害。孢子直径8～14微米，壁黄褐色密生细瘤。

寄生于狗尾草[*Setaria*]。

马唐黑粉菌[*U. rabenhorstiana* Kühn] 它破坏整个花穗。孢子块中杂有纤维。孢子直径8～14微米(9～14.5×8～12微米)，壁褐色，密生小瘤。

寄生于马唐属[*Digitaria* Scop.]植物。

画眉草黑粉菌[*U. spermophora* Berk. et Curtis] 孢子堆生于子房内，个别小穗受害。孢子7.5～14×6～12微米，壁淡榄褐色，密生细刺。

寄生于画眉草属[*Eragrostis* Beauv.]植物。

瘤黑粉菌属[*Melanopsichium* G. Beck]

孢子堆显著，紫黑色，坚硬，生于寄主的各部分，以花部尤多。"厚垣孢子"单生于由寄主组织和菌丝组成的混杂物所包围的小室内或小团内，埋藏于无色的胶质物中(图157: 7—8)。

蓼瘤黑粉菌[*M. pennsylvanicum* Hirschh. = *M. austro-americanum* (Speg.) Beck] 孢子堆生于花序、茎或叶上，引起瘤肿，瘤大达3厘米。孢子永久互相胶结，球形、卵形或长圆形，直径7～14微米 (7.5～16×6～12微米)，榄褐色，有刺，外包着无色的胶状被膜一层。

寄生于蓼属[*Polygonum* spp.]植物多种。

球黑粉菌属[*Tolyposporium* Woronin]

孢子堆生于花器中，以子房内为尤多，形成团粒状或胶结的孢子球；孢子球含孢子多个，由壁上隆起部分或埂互相嵌合。"厚垣孢子"中等大小或小型，表面呈网状，萌芽生3～4个细胞的担子(先菌丝)，在隔膜附近侧生担孢子(小孢子)(图158: 2)。

稗球黑粉菌[*T. bullatum* (Schröt.) Schröter] 孢子堆生于子房内，破坏少数小穗，卵形，长3～4毫米，先为一层绿色膜所包围。孢子团球形至长圆形，78～375×68～225微米，含孢子30～100个。孢子球形至卵形，7.5～12×6～9微米，淡榄黄色，有埂状突起，孢子借此互相团结(图158: 2)。

寄生于稗属[*Echinochloa*]植物。

团黑粉菌属[*Sorosporium* Rudolphi]

孢子堆生于寄主的各部分，尤其是花器上，褐色或黑色，粉状，有包被。"厚垣孢子"常集合成圆形或卵形的球，无不育细胞。孢子球成熟时松脆，常散碎成单独的孢子，或不规则的孢子群，萌芽生1至数个先菌丝，侧生小孢子，或直接产生菌丝(图158: 1)。本属菌的孢子球易散碎，往往被误认为黑粉菌[*Ustilago*]，须检查尚未成熟的孢子堆才能确定，再则凡遇孢子呈多角形的，那就有可能是团黑粉菌。

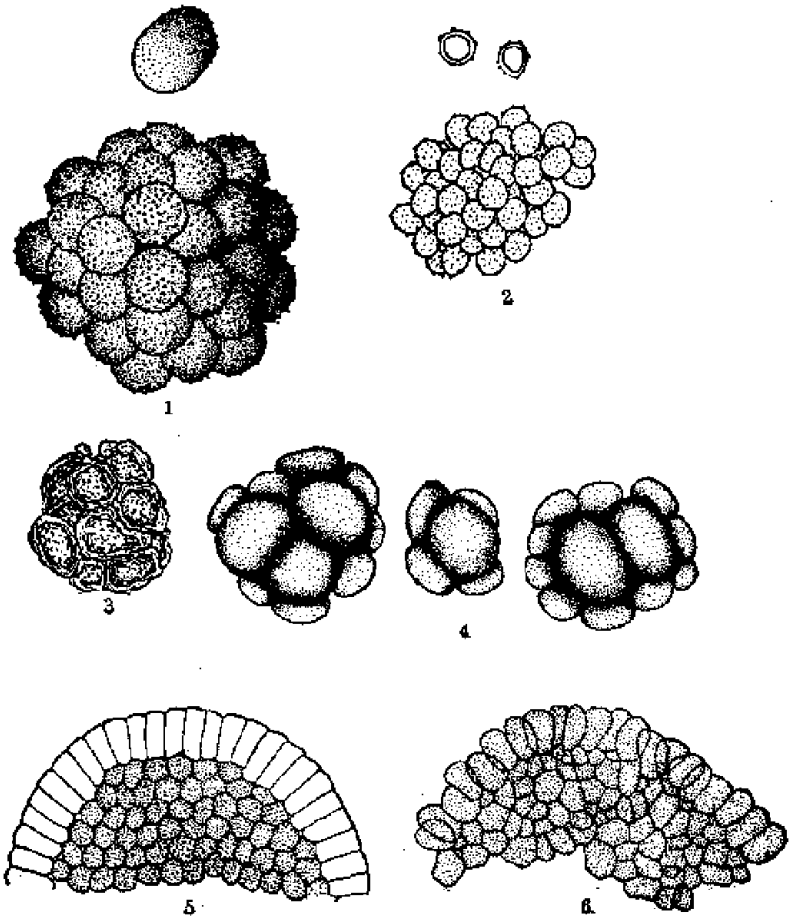


图 158 黑粉菌科(三)

1. 高粱爱伦堡团黑粉菌(*Sorosporium ehrenbergii* Kühn)的孢子团和孢子。 2. 棒球黑粉菌[*Tolyposporium bullatum* (Schröt.) Schröt.]的孢子团和孢子。 3. 苔棋孢黑粉菌(*Thecaphora aterrima* Tul.)的孢子团。 4. 白头翁围黑粉菌[*Urocystis anemones* (Pers.) Wint.]的孢子团。 5. 泽泻实球黑粉菌[*Doassansia alismatis* (Nees) Cornu]孢子团切面的一部分。 6. 慈姑虚球黑粉菌[*Doassansiopsis horiana*(Henn.)Shen]的孢子团(1, 4, 6. 沈; 2. 本间; 3. 依王云章照片重绘; 5. Dietel)。

高粱爱伦堡团黑粉菌 [*S. ehrenbergii* Kühn=*S. filiferum* Zundel, *Tolyposporium ehrenbergii* Pat.] 孢子堆生于子房内,为害部分小穗,长圆形而两端稍尖,常弯曲,15～20×5～7 厘米,初为一层淡黄色的膜所包被,后从顶部向下破裂暴露颗粒状的孢子团。孢子团附着于碎裂的寄主组织上,亚球形至长圆形,38～123×39～93 微米。孢子球形或卵形,直径 10.5～15 微米,红褐色,暴露在外面的壁上有瘤;孢子团中部的孢子球形至椭圆形,直径 9～15 微米,几乎无色至淡褐色,平滑;膜细胞无色,球形至卵形,远较孢子为大(图 158: 1)。

寄生于高粱[*Sorghum vulgare* Pers.],引起长黑穗病。

黍疣孢团黑粉菌[*S. syntherismae*(Peck)Farlow] 孢子堆长约 2～6 厘米,它破坏整个花序,有时也只为害部分小穗,初为一层白色膜所包被,以后膜破裂,暴露黑褐色的孢子团和混杂其间的碎散维管束。孢子团球形或长圆形,直径 46.6～65.4 微米。孢子红褐色,球形或

长圆形,直径 9.1～12.7 微米,有刺;膜细胞无色,卵形至长圆形,9.3～11.2×5.6～7.0 微米。

寄生于黍[*Panicum*],引起丝黑穗病。

铺地黍团黑粉菌[*S. formosana*(Saw.)Saw.] 孢子堆破坏整个花序,长 4～10 厘米,初外面为淡褐色膜所包裹,后膜碎裂暴露孢子团和混杂其间的丝状寄主组织残余。孢子团肾脏形或长圆形,60～195×45～115 微米。孢子球形至卵形,上有细点,榄褐色,5～7.5×4.5～6.5 微米。

寄生于铺地黍[*Panicum repens* L.],引起丝黑穗病。

楔孢黑粉菌属[*Thecaphora* Fingerhuth]

孢子堆生于寄主的各部分,但以花序上为多,黑粉状或颗粒状。孢子球结合紧密,全部孢子都是可育的。孢子常呈楔形,间有不规则的圆形或椭圆形,常有棱角,外围孢子的外向壁有瘤或网状花纹,内向壁是光滑的(图 158: 3)。

苔楔孢黑粉菌[*T. aterrima* Tul.] 孢子堆生于花苞的基部,裹在花苞内,粉状。孢子球形、近圆形、卵圆形或椭圆形,榄褐色至黑褐色,由 1～13 个孢子组成,14～36×12～30 微米。孢子为不规则的圆形,结合成为多角形,9～15×4～12 微米,外膜厚而粗糙(图 158:3)。

寄生于苔草属[*Carex* sp.]植物之一种。

团黑粉菌属[*Urocystis* Rabenhorst]

孢子堆生于寄主的各部分,以叶、茎和叶鞘上的为多,深褐色或黑色,粉状或团粒状。孢子球由一至数个紧密结合的褐色孢子所组成,外围以较小而色较浅的、结合紧密的不育细胞,萌芽生担子,在其顶端产生一撮数个至多个的担孢子(小孢子)或生芽管数枝,发展成菌丝(图 158: 4)。

小麦秆黑粉菌[*U. agropyri* (Preuss.) Schröt.] 孢子堆生于叶、叶鞘以及秆的上部的表皮下,形成条纹,铅黑色。孢子团球形至椭圆形,直径 18～35 微米,含有 1～3 个孢子,偶有 4 个的。孢子球形至卵形,12～18×11～15 微米,外层有不孕细胞;不孕细胞几乎无色至淡褐色,亚球形至椭圆形,4～15×4～7 微米。

寄生于小麦[*Triticum*]和冰草属[*Agropyron*]植物,引起秆黑粉病。

山药团黑粉菌[*U. dioscoreae* Syd.] 孢子堆生于叶脉和叶柄上,引起畸形,先为寄主组织所包被。孢子团球形至长圆形,含有孢子 1 个,偶有 2～3 个的。孢子球形至椭圆形,深红褐色,平滑,10～16.5×9～12.5 微米;周围的不孕细胞球形至椭圆形,淡黄褐色,直径 6～12 微米。

寄生于薯蓣属[*Dioscorea*]植物。

洋葱黑粉菌[*U. cepulae* Frost.] 孢子团直径 16～27 微米,含孢子 1 个,间或有 2 个的。孢子红褐色,直径 11～16 微米;周围不孕细胞黄褐色,直径 4～8 微米。

为害洋葱[*Allium cepa* L.]和葱[*A. fistulosum* L.]等，病株叶片微呈黄色，生长势也较衰弱，鳞茎部分有铁灰色疱状肿瘤，肿瘤老熟时内有黑色粉末。在国外此菌很普遍，国内于1961年初次在辽宁省发现。

芥菜根瘤黑粉菌 [*U. brassicae* Mundk.] 孢子堆生于铅灰色瘤状的突起中，含黑色粉末状的孢子团。孢子团由1～5个孢子所组成，25～58×20～45微米。孢子深褐色，13～25×9～20微米，为鲜褐色长形的不孕细胞所包围。

寄生于芥菜[*Brassica juncea* (L.) Czernaew et Coss.]，引起根瘤。

白头翁围黑粉菌 [*U. anemones* (Pers.) Wint.] 孢子团19.5～38×16.5～30微米，含孢子1～6个，周围大部分为不孕细胞所包围(图158: 4)；孢子12～21×8～15微米。

寄生于银莲花属[*Anemone* L.]植物，引起黑粉病。

秋牡丹围黑粉菌 [*U. japonica* (P. Henn.) Ling] 孢子团直径18～45微米，含孢子3～12个，周围全部为不孕细胞所包围；孢子12～16×9～12.5微米。

寄生于银莲花属[*Anemone* L.]植物，引起黑粉病。

实球黑粉菌属 [*Doassansia* Cornu]

孢子堆常生于叶上或其他营养器官上，偶尔也生于子房内，长期埋于寄主组织内。孢子团大而显著，坚实，分化为不育的外层和由孢子所组成的内核。"厚垣孢子"淡黄褐色以至无色，中等大小，壁薄，多角形至球形，萌芽时生担子(先菌丝)，顶生担孢子一丛(图158:5)。

暗淡实球黑粉菌 [*D. opaca* Setch.] 孢子堆生于叶上，引起黄色或黄褐色的叶斑，直径3～5毫米。孢子团亚球形至椭圆形，157～290×105～248微米，中心为孢子结合成团。孢子球形至椭圆形，11～16.5×9～12.5微米，壁平滑，厚1微米；外围有不孕细胞，长圆形至椭圆形，淡榄褐色，15～24×9～16.5微米，略具瘤状突起。

寄生于野慈姑[*Sagittaria trifolia* L.]。

虚球黑粉菌属[*Doassansiopsis* Dietel]

孢子堆生于寄主的各部分，尤以叶上为多，长期埋于寄主组织内。孢子球的最外层和核心部分均属不育细胞，核心假薄壁组织状，细胞淡褐色，中层为孢子。孢子褐色，结合紧密，球形、椭圆形、多角形或不规则形(图158: 6)。

慈姑虚球黑粉菌 [*D. horiana* (P. Henn.) Shen] 孢子堆生于叶和叶柄上，病部背面常略隆起，直径25毫米。孢子团排成一层，亚球形至卵形，77～218×67～188微米，外层和中心都为不孕细胞，中间为孢子层；外层是由3～4层的多角形、无色而大小为5～7×4～5微米的细胞所组成，中心部分的细胞淡榄褐色，直径大的可达21微米，壁薄。孢子紧密结合，长面多角，平滑，红褐色，10～17×7～10.5微米(图158: 6)。

寄生于慈姑 [*Sagittaria sagitti folia* L.]。

杯黑粉菌科[Graphiolaceae]

本科常被认为黑粉菌目的成员。孢子堆生于寄主表皮下，以后破皮外露，杯形，有厚而深色的外包被和中心的产孢组织，产孢组织的外面还有一层薄而无色的内包被。孢子由平行排列的产孢菌丝成串地形成，萌芽不产生担子，而以芽殖法产生2～4个壁厚而有色的担孢子。孢子链间杂有或不杂有不孕菌丝束，成熟后分散或不分散为单独的"厚垣孢子"(图159)。寄生于棕榈[*Trachycarpus fortunei*(Hook. f.)H. Wendl.]的叶上。本科分为2个属：

1. 孢子链间杂有不孕菌丝，成熟后分散为单独的"厚垣孢子"……1. 杯黑粉菌属[*Graphiola* Poit.](346页)

1. 孢子链间不杂有不孕菌丝，成熟后不分散为单独的"厚垣孢子"……2. 蒲葵黑粉菌属[*Stylina* Syd.](347页)

杯黑粉菌属[*Graphiola* Poit.]

海枣杯黑粉菌[*G. phoenicis*(Moug.)Poit.] 子座生于叶的两面，杯形，直径0.5～1.0毫米，高0.4毫米，角质，黑色。孢子堆单生，黄色，外包着无色膜。孢子球形或椭圆形，直径3～5微米，平滑，淡色。

寄生于海枣[*Phoenix dactylifera* L.]和糖棕[*P. hanceana* Naud.]的叶片上，引起黑点(图159)。

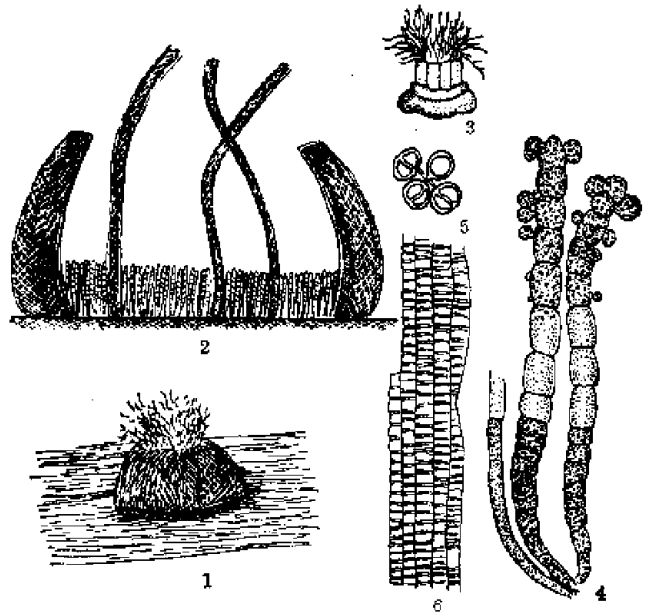


图159 杯黑粉菌科(Graphiolaceae)

1—4. 海枣杯黑粉菌[*Graphiola phoenicis* (Moug.) Poit.]：1. 子座；2. 子座纵剖面；3. 棕树叶上的孢子堆；4. 产孢菌丝的顶部细胞产生小孢子。5—6. 第氏杯黑粉菌(*G. thaxteri* Fisch.)：5. 一个孢子产生的4个小孢子群，其中3个有一隔膜；6. 在孢子堆上的一束不育菌丝(1—2. 邓；3—6. Fischer)

蒲葵黑粉菌属[*Stylina* Syd.]

蒲葵黑粉菌[*S. disticha*(Erenb.)Syd.] 子座生于叶的两面，先隐后露，角质，黑色，直径 0.6～1 毫米，高 0.2～0.3 毫米，含孢子 4～12 个。孢子堆直径 100～120 微米。孢子团黄色。孢子三角形或盘形，直径 5～6.5 微米，无色。

寄生于蒲葵[*Livistona chinensis* R. Br.]，引起黑点。

异担子菌亚纲 [Heterobasidiae]

木耳目 [Auriculariales]

本目菌类多产生于热带，大多数为木材上的腐生菌；少数为寄生菌，寄生于藓类和种子植物或昆虫上。子实体外生，膜状、壳状或耳状，遇水胶化或不胶化。担子由横隔膜分成 4 个细胞，分化或不分化成上担子和下担子。分为 3 个科：

1. 寄生于介壳虫，有厚壁的原担子或无。担孢子生在明显的梗上……1. 隔担子耳科 [Septobasidiaceae](347 页)
1. 寄生或腐生于植物上…… 2
2. 寄生或腐生于植物上，多数腐生于木材上。担孢子有明显的梗，原担子有或无……2. 木耳科 [Auriculariaceae](349 页)
2. 腐生在木材或树皮上。子实体头状，有柄；担孢子无明显的梗，不形成原担子……3. 皮生耳科 [Phleogenaceae](351 页)

隔担子耳科[Septobasidiaceae]

寄生于昆虫或与昆虫共生。菌丝无锁状联合 (clamp-connection)；下担子壁薄或厚，或不产生；上担子 1～4 个细胞，一般为 4 个细胞，担孢子有明显的梗(图 160)。分为 2 个属：

1. 多年生。菌体分为 2～3 层，每层分小室和坑道，昆虫可潜居其中；担子生于膜的外面……1. 隔担子耳属 [*Septobasidium* Pat.](347 页)
1. 一年生。菌体不形成可寄居昆虫的小室；下担子(原担子)壁厚，分成 2～3 层，顶端有芽孔，生出 4 个细胞的上担子；担孢子有明显的梗……2. 小锈菌属[*Uredinella* Couch]

隔担子耳属[*Septobasidium* Pat.]

子实体平铺呈膏药状或海绵状，干燥，下部为菌丝层，中有柱状、埂状或丘状结构，上部为子实层；原担子壁厚，即时萌发或休眠后萌发生上担子，分隔为 2～4 个细胞，直或弯曲；担孢子椭圆形，无色，迅速分隔，潮湿时芽生小孢子。常寄生于介壳虫上(图 160)。

膏药病菌[*S. bogoriense* Pat.] 子实体淡灰色，常带紫色。菌柱粗，直径 50～100 微米，高 100～500 微米；子实层平坦，厚 40～85 微米，由交织的褐色菌丝所组成，产生薄壁无色的菌丝。原担子(下担子)球形或亚球形，直径 8.4～10 微米，有时卵形，13×8.4 微米，产生长而

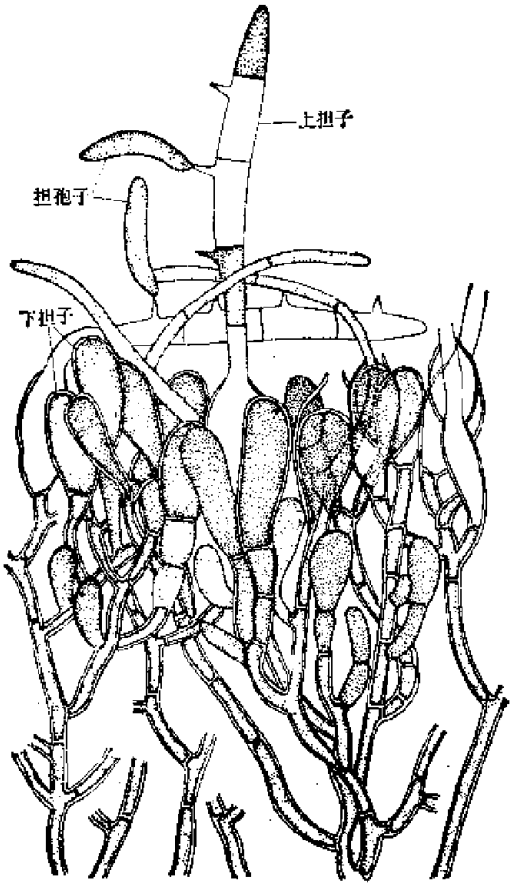


图 160 隔担子耳科(Septobasidiaceae)
勃氏隔担子耳(*Septobasidium burtii* Lloyd)子实层的一部分,示下担子与成熟的上担子和担孢子(Couch)。

扭曲的上担子;上担子 25～35×5.3～6 微米,有 3 个隔膜;担孢子椭圆形,18×4 微米。

寄生范围很广,在我国的重要寄主有李属 [*Prunus* spp.] 的果树多种、桑 [*Morus alba* L.]、茶 [*Thea sinensis* L.]、油桐 [*Aleurites fordii* Hemsl.]、胡椒 [*Piper nigrum* L.]、女贞 [*Ligustrum lucidum* Ait.]、核桃 [*Juglans regia* L.]、栎 [*Quercus*] 和构 [*Broussonetia papyrifera* Vent.] 等木本植物。

田中氏膏药病菌 [*S. tanakae* (Miyabe) Boed. et Steinm.] 子实体褐色,组成菌丝的壁较厚,褐色,直径 3.5 微米。下担子无色,单胞;上担子纺锤形,隔膜 2～4 个,49～65×8～9 微米,小梗 35～63×3.5～4 微米;担孢子镰刀形,微弯,无色,单细胞,平滑,27～40×4～6 微米。

寄生于李属 [*Prunus* spp.] 果树多种、梨 [*Pyrus*]、桑 [*Morus alba* L.]、泡桐 [*Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl.] 等植物。引起膏药病。

金合欢膏药病菌 [*S. acasiae* Saw.] 子实体深褐色,海绵状,边缘白色,上有深色突起,每突起下有介壳虫一个,吸取该菌的分泌物。子实层色稍淡;原担子球形,直径 11～16.8 微米,无色,壁厚达 2 微米,上担子圆筒形,上尖下平,直或微弯,无色,隔膜 1～5 个,52～81×4～6

微米；小梗长4～12微米；担孢子无色，圆筒形或长卵形，18～22×3～6微米。

寄生于金合欢属[*Acasia* spp.]、柑桔[*Citrus* spp.]、李属[*Prunus* spp.]、柳属[*Salix* spp.]等植物多种和茶[*Thea sinensis* L.]。

白膏药病菌[*S. albidum* Pat.] 子实体土黄色以至浓灰褐色，分作3层：上层连子实层，厚100～350微米，表面平滑或有裂纹；子实层厚35～140微米，菌丝无色或淡褐色，不产生原担子；担子4个细胞，29～50×9.2～11微米，除基部细胞不孕外，每细胞生小梗1个，小梗20～25×3～4微米；担孢子21～27×4.8～5微米，弯曲，有隔膜数个。

寄生于柑桔属[*Citrus* spp.]植物多种。

柑桔膏药病菌[*S. citricolum* Saw.] 子实体乳白色或粉红色；表面平滑；在菌丝柱与子实层之间，有一层疏散而带褐色的菌丝层。子实层厚100～390微米；原担子球形、亚球形或洋梨形，16.5～23×13～14微米；上担子4个细胞，50～65×8.2～9.7微米；担孢子弯椭圆形，17.6～25×4.8～6.3微米。

寄生于柑桔属[*Citrus* spp.]植物多种。

白丝膏药病菌[*S. leucostemum*(B. et Br.)Pat.] 子实体初白色，后带乳黄色，表面平滑，间有裂纹或孔穴，脆嫩。原担子(下担子)卵形，14.7～20×9.6～12微米，壁薄无色；上担子4个细胞，弯曲，42～52×6～8微米；担孢子椭圆形，21.8×6.3微米。

寄生于柑桔属[*Citrus* spp.]植物多种。

中国膏药病菌[*S. sinense* Couch] 子实体乳黄色至肉桂色，表面有瘤状突起或近乎平滑，边缘的菌丝层有小瘤，切面可分为5层：(1)菌丝层，(2)菌丝束层，(3)紧密而色深(深褐色至近乎黑色)的薄层(20～30微米)，(4)直立而交织的淡色的菌丝层，(5)子实层。子实层厚65～100微米，它的组成菌丝壁薄而无色，直立交叉结成网状；原担子球形，后变为洋梨形，无色，14.7～23×12.6～14.7微米；上担子4个细胞，微弯，42～50×8～10.5微米，小梗长而大。

寄生于柑桔属[*Citrus* spp.]植物多种。

木耳科[Auriculariaceae]

寄生或腐生于植物上，以生于木材上的为多。在一些属中的菌丝上有锁状联合，而在另一些属中则不发生。在某些属中子实体胶化，而在另一些属中则不胶化。上担子与下担子的分化明显或不明显(图161)。

本科分为10个属如下：

1. 上下担子有明显的区分 …… 2
1. 上下担子无明显的区分 …… 7
2. 下担子壁厚，是锈菌的冬孢子状 …… 3
2. 下担子不是冬孢子状 …… 4
3 子实体球形，不胶化。寄生于真菌 …… 1. 囊担子属[*Cystobasidium* (Lagerh.) Gäum.]

3. 子实体球形，胶化。寄生于藓苔植物的孢子体……2. 藓苔胶菌属[*Jola* Möller]
4. 下担子发达…… 5
4. 下担子不发达…… 6
5. 下担子卵形，上担子4个细胞。寄生于蕨类植物……3. 蕨黏耳属[*Platycarpa* Couch]
5. 下担子束状，侧生；子实体扁平。腐生于植物的残余……
……4. 卷胶耳属[*Helicogloea* Pat. = *Saccoblastia* Möller]
6. 上担子卷曲；子实体干燥，棉绒状。寄生于种子植物或腐生于植物的残余……
……5. 卷担子菌属[*Helicobasidium* Pat.](350页)
6. 上担子与下担子互相垂直；子实体棍棒形，蜡质或半胶质。寄生于藓苔植物的配子体……
……6. 藓苔棒胶耳属[*Eocronartium* Atk.]
7. 担子双细胞…… 8
7. 担子有2个以上的细胞…… 9
8. 担子细胞无一定的分化。寄生于蕨类植物……7. 蕨白耳属[*Herpobasidium* Lind]
8. 下细胞棍棒形，上细胞球形；子实体扁平。腐生……8. 白胶耳属[*Syzygospora* Martin]
9. 担子梭形；子实体扁平，蜡质或胶质。腐生……9. 铺胶耳属[*Platygloea* Schröt.]
9. 担子圆筒形；子实体人耳状，坚韧，胶状。腐生…… 10. 木耳属[*Auricularia* Bull. ex Mérat](351页)

卷担子菌属[*Helicobasidium* Pat.]

紫纹羽卷担子菌[*H. purpureum* Pat. = *H. mompa* Tanaka] 营养菌丝生于寄主体内，壁薄，直径5～10微米；生育菌丝外生，红紫色，70～110×5～6.5微米。菌丝束由粗大而色深壁厚的菌丝纠结而成，它的细胞58～695×6～12.8微米。菌核半圆形，红紫色，边缘拟薄壁组织状；内部白色，疏丝组织状，直径0.86～2.06毫米。子实体扁平，深褐色，厚6～10毫米，毛绒状。子实层淡红紫色；上担子无色，圆筒形或棍棒形，向一方卷曲，有隔膜3个，25～40×6～7微米，生小梗3～4个；小梗大12～15×2.5～3.5微米；孢子卵形或肾脏形，顶端圆基部细，10～25×5～8微米(图161:1—2)。菌核体世代为紫纹羽丝核菌[*Rhizoctonia crocorum* Fr.]。

此菌的寄生范围很广，发病严重的有豆科[Leguminosae]、菊科[Compositae]、藜科[Chenopodiaceae]、蓼科[Polygonaceae]和伞形花科[Umbelliferae]等的植物。在国内为害桑[*Morus alba* L.]、苹果[*Malus pumila* Mill.]、梨[*Pyrus* spp.]、花生[*Arachis hypogaea* L.]、甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.]等作物，引起紫纹羽病。

白纹羽卷担子菌[*H. albicans* Saw.] 子实体先呈白色，后略呈黄褐色或淡红白色。菌丝无色，壁厚。上担子圆筒形，卷曲，有隔膜3个，29～38×6～8微米；孢子无色，单细胞，顶端圆基部细，17～33×4～7微米。

寄生于柑桔[*Citrus*]。

灰纹羽卷担子菌[*H. cinereum* Saw.] 子实体生于叶背，褐灰白色，组成细胞无色至淡褐色，有厚壁。上担子无色，圆筒形，弯曲显著，有隔膜3个，27～40×4～5微米；担孢子圆筒形，无色，单细胞，10～20×3～4微米。

寄生于大头茶[*Gordonia anomala* Spreng.]

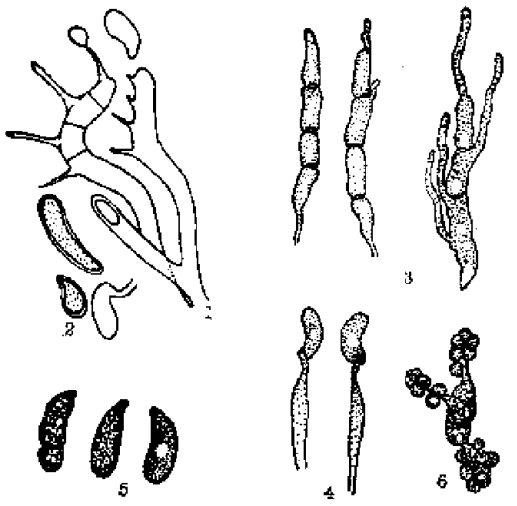


图 161 木耳科(Auriculariaceae)

1—2. 紫纹羽卷担子菌(*Helicobasidium purpureum* Pat.): 1. 担子; 2. 担孢子。 3—6. 木耳 [*Auricularia auricula-judae* (L.) Schröt.]: 3. 担子发育的过程; 4. 从担子延伸的管状结构,顶端生小梗和担孢子; 5. 担孢子; 6. 担孢子发芽(1—2. 原摄祐; 3—6. Brefeld)。

木耳属[*Auricularia* Bull. ex Mérat]

担子果平铺或仅以一小部分连着于基质上,屋檐状,杯形、耳状或叶状,全部胶质或子实体呈胶质。子实层平滑或有皱褶、埂状突起或作网状,不孕面上有毛,毛无色或有色;担子圆筒形有横隔3个,每细胞产生1个小梗,上生担孢子;担孢子肾脏形,平滑而无色。

木耳[*A. auricula-judae* (L.) Schröt.=*A. auricularis* (Gray) Martin] 担子果薄而有弹性,胶质半透明,耳状或杯形,渐成叶状,平滑或有脉状褶迭,红褐色,直径达12厘米。子实层深褐色至黑色,不孕面榄褐色,上密生短而无色单细胞的稍微屈曲的毛;毛基部膨大,褐色,顶端尖削,色也渐淡,40~150×4.5~6.5微米,膨大部分直径约10微米。担子50~52×3~3.5微米。担孢子长圆形或圆筒形,弯曲,9~14×5~6微米。这就是普通食用木耳。

腐生于木材上。

毛木耳[*A. polytricha* (Mont.) Sacc.] 这也是常见的,与前种很相象,但子实体较粗厚,毛较长,50~600×4.5~6.5微米,无色,仅基部着色。子实层较平滑,色也较深。

腐生于木材上。

皮生耳科[Phleogenaceae = Pilacraceae]

腐生于木材或树皮上。在某些种中有锁状联合。子实体有柄,顶部作头状,含有放射形排列而多少有些卷曲的菌丝和杂生其间的弯曲的担子。担子不分化为上担子和下担子,侧生2~4个担孢子,无梗(图162)。分为4个属,检索如下:

1 子实体裸生,肉质,头状或孢梗束(coremium)状;担子双细胞……

……1. 肉锤耳属 [*Stilbum* Tode sensu Juel]

1. 担子4个细胞，半被生至被生……2

2. 担孢子无色……3

2. 担孢子黄褐色；子实体干燥，粉状，有由螺旋状不孕菌丝组成的包被……

……2. 皮生耳属 [*Phleogena* Link = *Pilacre* Fr.]

3. 子实体肉质，顶端碟状，生有子实层，上有长而不孕性侧丝……

……3. 亚皮生耳属 [*Pilacrella* Schröt.]

3. 子实体胶质至软骨质，顶端圆形，头状，有波纹状弯曲的毛……4. 侯氏锤耳属 [*Hoehnelomyces* Weese]

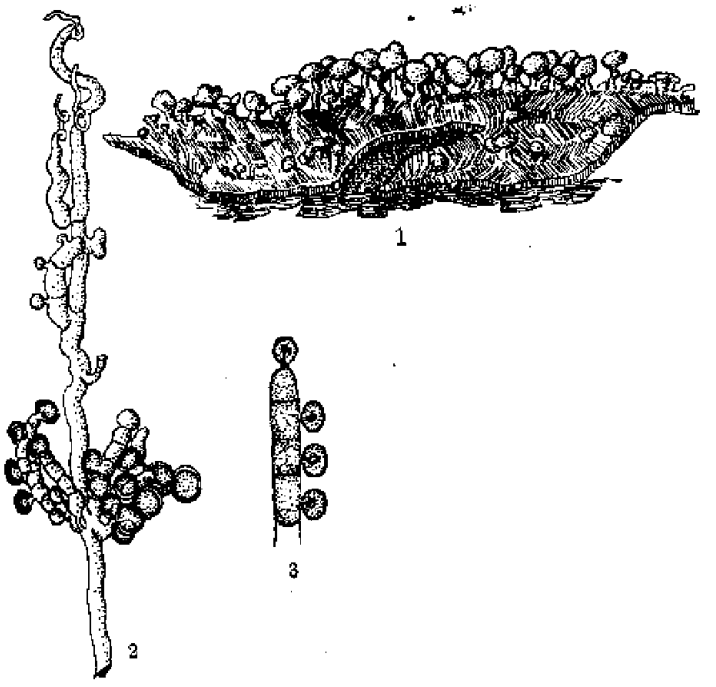


图 162 皮生耳科(Phleogenaceae)

蚀皮皮生耳 [*Phleogena decorticata* (Schw.) Mart.]：1. 外貌；2. 产生担孢子的菌丝，顶端延伸形成包被的一部分；3. 成熟的担子和幼担孢子(1—2. Brefeld；3. Shear et Dodge)。

银耳目 [Tremellales]

多腐生。锁状联合只在次生菌丝上形成。子实体片状、叶状、垫状或菌盖状 (pileate)，有时分枝分瓣，或作漏斗状；蜡质或胶质，以至草质或角质；白色、黄色、褐色或几乎黑色。担子多顶生，球形，以直角交叉的纵隔膜分成4个细胞；每细胞顶部向上生成管状结构，伸向子实层的表面，产生小梗和担孢子。担孢子和初生菌丝可以芽殖，大量产生粉孢子(图 163)。分为3个科：

1. 担子从菌丝分枝的顶端向下串生，斜分为2个细胞或直分为4个细胞；担孢子无孢子梗；子实体裸果型……1. 链担子菌科[Sirobasidiaceae]

1. 担子不作串状形成，单独顶生于菌丝分枝的顶端；担孢子生于小梗上……2

2. 担孢子不对称；子实体裸果型；担子在子实体上形成一子实层……2. 银耳科[Tremellaceae](353 页)

2. 担孢子形状对称；子实体被果型或裸果型；担子埋于子实体内，外围以不孕菌丝一层或裸生…

……3. 被担子菌科 [Hyaloriaceae]

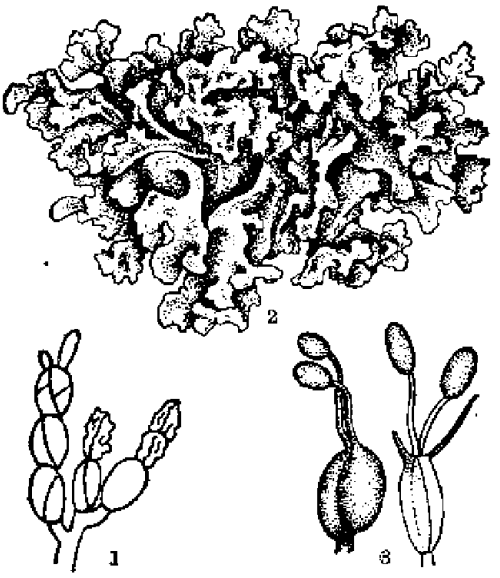


图 163 1. 链担子菌科(Sirobasidiaceae): 血红链担子菌(*Sirobasidium sanguineum* Lagh. et Pat.)成串的担子。2. 银耳科(Tremellaceae): 银耳(*Tremella fuciformis* Berk.)的子实体。3. 被担子科(Hyaloriaceae): 柄被担子菌(*Hyaloria pilacre* Möller)的担子和担孢子(1. Martin; 2—3. Möller)。

银耳科[Tremellaceae]

子实体胶质或蜡质,有时干硬,平展、垫状、分瓣或菌盖状。子实层暴露;担子单独地在菌丝顶端形成,由十字交叉的纵隔膜分成4个细胞或3个细胞,甚至2个细胞,主隔膜直立或倾斜,每细胞向上延伸作管状,产生小梗。常见的有13个属:

1. 子实体为生在菌丝层上密集而分离或互相连接的小突起……1. 小丘耳属[*Stypella* Möller]
1. 子实体成片,或至少在早期即互相连接,并常以互相连接而增大…… 2
2. 子实体扁平,延展甚广,无一定的边缘。原担子圆形、卵圆形或梨形,第一隔膜多纵列…… 3
2. 子实体裂出或成菌盖,若呈平铺状则有明显的边缘……8
3. 子实层平滑或近于平滑,干燥或坚韧至蜡状或胶状……2. 蜡壳耳属[*Sebacina* Tul.]
3. 子实层有刺状或孔状结构…… 4
4. 子实层有齿状突起…… 5
4. 子实层有孔状突起…… 7
5. 齿状突起不孕,穿透子实层,革质或蜡质,或韧胶质……3. 异齿皮耳属[*Heterochaete* Pat.]
5. 齿状突起可育性,质地柔软至韧胶质……6
6. 软胶质; 菌丝层薄; 原担子无柄,以后被分隔而成为柄细胞状……
……4. 齿软皮耳属[*Protodontia* Höhnel]
6. 韧胶质; 菌丝层厚; 原担子有柄……5. 齿韧皮耳属[*Protohydnum* Möller]
7. 子实体肉质或蜡质……6. 孔软皮耳属[*Protomerulius* Möller]
7. 子实体坚韧……7. 孔韧皮耳属[*Aporpium* Bond. et Sing.]

8. 坚韧或革质，潮湿时略呈蜡质……9
8. 胶质，干燥时呈角质…… 10
9. 杯形或大部紧贴于基物而边缘游离，外貌如韧革菌（多孔菌目中的 *Stereum*）……
……8. 假盘革耳属[*Eichleriella* Bres.]
9. 直立，分枝，偶有不分枝的，外貌如珊瑚菌（多孔菌目中的 *Clavaria*）或革菌（多孔菌目中的 *Thelephora*）……9. 树状银耳属[*Tremellodendron* Atk.]
10. 直立，脑状或分裂成瓣……11
10. 有菌盖，有柄或柄不发达……13
11. 孢子亚球形或卵形…… 10. 银耳属 [*Tremella* Dill. ex Fr.](354 页)
11. 孢子腊肠形…… 12
12. 无薄壁间胞(gloeocystidia) ……11. 黑胶耳属 [*Exidia* Fr.]
12. 有薄壁间胞……12. 肉勺耳属 [*Seismosarca* Cooke]
13. 有柄或作盾状；子实层生于齿状结构上……5. 齿韧皮耳属[*Protohydnum* Möller=*Tremellodon* Fr.]
13. 漏斗状，子实层生于背面，平滑或有皱褶……13. 胶勺耳属[*Phlogiotis* Quél.=*Gyrocephalus* Pers.]

银耳属[*Tremella* Dill. ex Fr.]

担子果胶质，柔软，圆形，卷迭状，常张开呈多数叶状的菌片，表面全部能育性。担子大都藏在表层内，少有表生的。担孢子无色，单细胞，平滑，亚球形。

银耳[*T. fuciformis* Berk.] 这是药用的银耳，它的担子果白色，半透明，胶状，由薄而皱褶、扁平如叶状的菌片所组成。担子亚球形，12～13×10 微米，无色（图 163:2）。担孢子亚球形，6～7.5×5～6 微米。

腐生于木材上，尤其是栎属 [*Quercus*] 的木材上。在我国由人工栽培，特宜于温暖潮湿的地区。

花耳目 [Dacryomycetales]

本目菌类腐生于热带或温带的木材上。锁状联合在子实体的次生菌丝上发生。子实体胶质、蜡质或角质；铺展状、垫状、杯状、菌盖状，或直立而作角状、珊瑚状或匙状；黄色、橙色以至深褐色。子实层全由担子构成，或杂有不育菌丝。担子短圆柱形或棍棒形，从顶端向上生出两枝上担子，作音叉状；上担子顶端尖削如小梗，上生担孢子；担孢子在脱落前常为单细胞，脱落后常生横隔膜，并产生次生担孢子。常产生分生孢子。本目只有一个花耳科 [Dacryomycetaceae]（图 164），分为 9 个属：

1. 子实体铺展型…… 2
1. 子实体间分界明显，即使互相连接后仍然如此……3
2. 子实体自始即呈铺展型，无根状的基部；干燥至蜡质或胶质……1. 蜡花耳属[*Cerinomyces* Martin]
2. 子实体初作碟形或疱状，后渐呈铺展型，基部根状；坚韧的蜡质或蜡状胶质……
……2. 根花耳属[*Arrhytidia* Berk.]
3. 子实体无柄，以小形或根状的基部连接于基物上……4
3. 子实体有明显的柄和菌盖…… 6

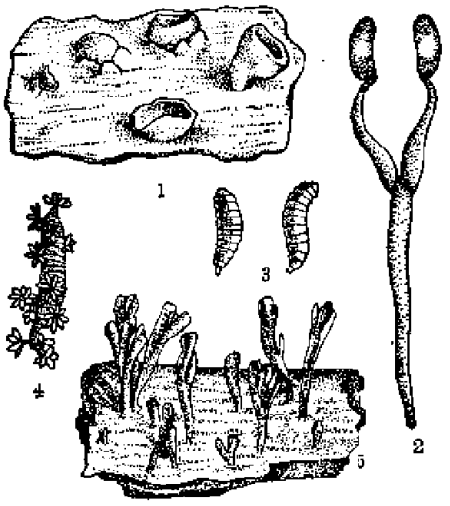


图 164 花耳科(Dacryomycetaceae)

1—4. 胶杯耳 (*Femsjonia luteo-alba* Fr.): 1. 外貌; 2. 担子和未成熟的担孢子; 3. 成熟的担孢子; 4. 在营养液中萌芽的担孢子和它所产生的分生孢子。 5. 桂花耳 [*Dacryopinax spathularia* (Schw.) Martin] 的外貌(Brefeld)。

4. 垫状、碟形或偶作盘菌状,也常卷迭呈脑状。子实层生于基物的对面……
……3. 花耳属 [*Dacryomyces* Nees ex Fr.]

4. 盘菌状。子实层凹陷, 至少后期如此…… 5

5. 外皮与子实体同色,由膨大而壁厚的细胞所组成;孢子有隔膜 3~7 个 ……
……4. 胶盘耳属 [*Guepiniopsis* Par.]

5. 外皮有白色毛层;孢子大,分隔较迟……5. 胶杯耳属[*Femsjonia* Fr.](图 164:1—4)

6. 角状或珊瑚状;子实层两面生 ……6. 胶角耳属[*Calocera* Fr.]

6. 有菌盖,菌盖显然地较柄粗大……7

7. 菌盖坚韧或软骨状,匙形或杯形;子实层只生在背面……
……7. 桂花耳属 [*Dacryopinax* Martin = *Guepinia* Fr.](355 页)

7. 菌盖坚韧肉质,头状;孢子双细胞 ……8. 韧钉耳属[*Ditiola* Fr.]

7. 菌盖胶质,立锥形或亚球形;子实层生于两面……9. 胶杆耳属[*Dacryomitra* Tul.]

桂花耳属[*Dacryopinax* Martin = *Guepinia* Fr.]

担子果胶质,干燥后软骨状至角质,有柄,匙形或下垂的杯形。子实层生于背面。孢子无色或浅黄色,平滑,长形,微弯,渐成 1~3 个隔膜(图 164:5)。

桂花耳[*G. spathularia* (Schw.) Martin = *Guepinia spathularia* (Schw.) Fr.] 这是常见的种。担子果分散或集生,直立有柄,胶质,干燥时坚韧,角质,匙形或深裂成扁平不规则的片状物,高 0.5~2.0 厘米。子实层生于背面,与柄截然分开,新鲜时橙黄色,干燥时桔红色;柄粗达 1~1.5 毫米,新鲜时褐色,干时呈灰色,多毛状;不孕面与子实层同色,干时也呈灰色,多毛状;孢子面平滑,不对称的椭圆形,7~10×3~4.5 微米,先为单细胞,以后生隔膜 1~2 个。

杜氏耳目[Tulasnellales]

腐生于木材或衰亡中的菌类子实体上。子实体铺展状，胶质或干硬，纤薄的多，常形成锁状联合，但在某些种中，则未发现。担子近半球形、洋梨形或广棍棒形，上生 4 个膨大的细胞即上担子，顶端纤削成为小梗，上各生担孢子 1 个(图 165)。本目分属检索如下：

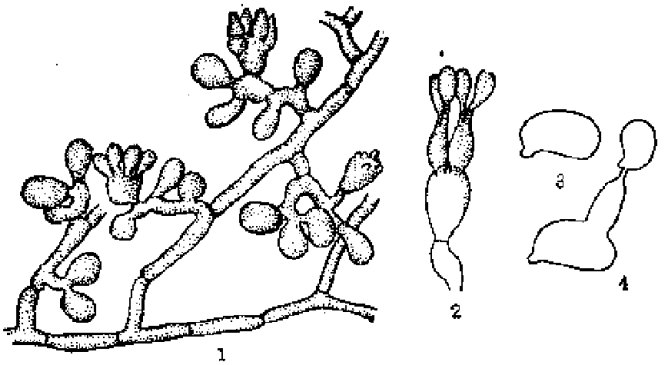


图 165 杜氏耳科(Tulasnellaceae)

紫杜氏耳[*Tulasnella viola*(Quél.)Bourd.et Galz.]：1. 生在菌丝上的数丛担子；2. 成熟的担子；3. 担孢子；4. 担孢子萌芽 (1—2.Brefeld; 3—4.Martin)。

1. "上担子"(担子上的膨大细胞)初呈圆筒形，后变梭形，与下方细胞(下担子或担子)间无隔膜……
……1. 喙担子菌属[*Ceratobasidium* Rogers]

1. "上担子"初呈球形，后变卵形、洋梨形或腰鼓形，与下担子间有隔膜分开 …… 2

2. 子实体表面象为干白粉所敝盖，以至蜡质；担子有短柄，不埋藏于胶质中，不产生薄壁间胞……
……2. 杜氏耳属[*Tulasnella* Schrot.]

2. 子实体胶质；担子有长柄，埋藏于胶质内，产生或不产生薄壁间胞 ……
……3. 胶杜氏耳属 [*Gloeotulasnella* Höhn. et Litsch.]

同担子菌亚纲[Homobasidiae]

外担子目[Exobasidiales]

本目菌寄生于种子植物的叶、嫩茎或果实上，引起肿大。菌丝生于寄主细胞间或细胞内；无锁状联合，有吸器，不形成柔软的子实体。担子单独地或成束地从表皮细胞间伸出，破角质层外露，或从气孔伸出，可形成子实层，在顶端形成 2～6 个小梗，每小梗产生 1 个担孢子；无侧丝或有侧丝；无薄壁间胞。孢子萌芽生芽管，可形成次生小孢子，能芽殖(图 166)。只有一个外担子科[Exobasidiaceae]，分为 3 个属：

1. 菌丝生于寄主的细胞内；担子成束地从气孔伸出，杂有侧丝；每担子生孢子 2 个……
…… 1. 二孢外担子属[*Kordyana* Tul.]

1. 菌丝生于寄主的细胞间，无侧丝 …… 2

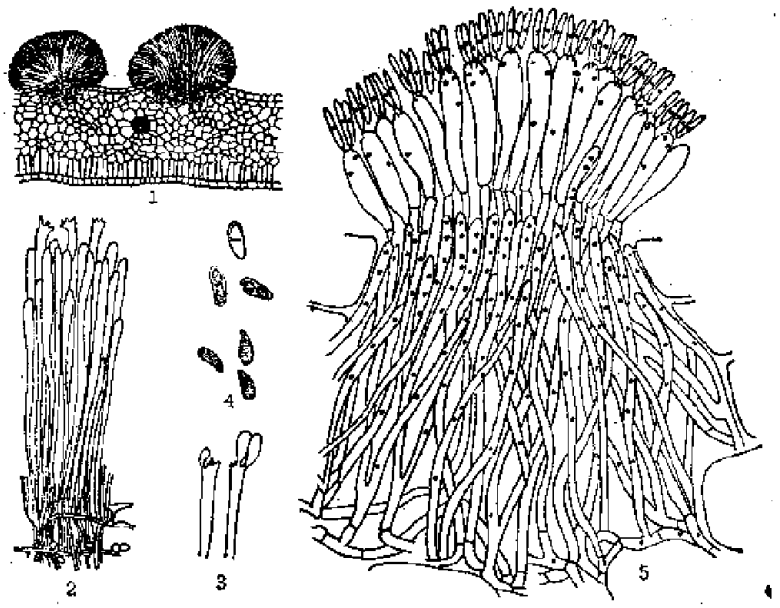


图 166 外担子科(Exobasidiaceae)

1—4. 茶网饼病菌(*Exobasidium reticulatum* Ito et Saw.): 1. 被害组织与子实层; 2. 担子; 3. 担子与担孢子; 4. 担孢子。 5. 核桃丛枝病菌[*Microstroma juglandis*(Bereng.)Sacc.]孢子丛的纵剖面(1—4. 伊藤和泽田; 5. Wolf et Wolf)。

2. 担子从表皮细胞间伸出,生孢子 4 (2~5)个。引起瘤肿 ..... 2. 外担子属[*Exobasidium* Wor.](357 页)

2. 担子从皮下子座生出,生孢子 6(5~8)个。引起丛枝 ..... 3. 微座外担子属[*Microstroma* Niessl.](358 页)

外担子属[*Exobasidium* Wor.]

菌丝生于寄主组织中,引起膨大。子实层铺展状;担子在角质层下形成,以后外露,生孢子 2~5 个;担孢子无色,平滑,单细胞,或以后分隔。寄生于植物的叶、茎、花或果实上(图 166: 1—4)。

茶网饼病菌[*E. reticulatum* Ito et Saw.] 子实层生于叶背,白色网状;担子圆筒形,65~135×3~4 微米,顶端生小梗 4 枝,小梗长 2~3 微米;担孢子无色,单细胞,平滑,倒卵形、长椭圆形或棍棒形,稍弯,8~12×3~4(2~5)微米(图 166: 1—4)。

寄生于茶[*Thea sinensis* L.],引起网饼病。病斑表面初呈黄绿色,油渍状,后变茶褐色,病斑背面产生白色网状突起,后变为暗褐色。

茶饼病菌[*E. vexans* Massee] 担子圆筒形或棍棒形,30~50×3~5 微米,顶生 2~4 个小梗;担孢子肾脏形,长椭圆形,间有纺锤形,透明,11~14×3~5 微米。

寄生于茶[*Thea sinensis* L.],引起饼病,为害叶和新梢。病部表示褪色凹陷,直径达 2~10 毫米;背面膨肿,上生白色粉末。病部枯死后变暗褐色,新梢受害生肿瘤,上生白色粉末。

油茶饼病菌[*E. gracile* (Shirai) Syd.] 子实层呈白绒状,厚约 200 微米;担子直径 7~8 微米,顶端生小梗 2~4 个,梗长 3~4 微米;担孢子短棍棒形,直或稍弯,单细胞、平滑,

无色，12～24×5～8 微米。

寄生于油茶[*Camellia oleosa* (Lour.) Rehd.]和云南茶[*Thea yunnanensis* Pitard]，引起饼病。受害芽生长迅速；叶肿大，表面呈红色，叶背表层脱离，悬于叶柄上，干枯，脱离层下生白色子实层。

杜鹃半球瘿病菌[*E. hemisphaericum* Shirai] 子实层生于菌瘿的表面，白色，厚约 80～90 微米；担子棍棒形或圆筒形，直径约 10 微米，顶生 4 个小梗，小梗圆锥形，高 5 微米；担孢子纺锤形，稍弯曲，平滑，无色，单细胞，13.5～19.5×3.5～5 微米。

寄生于杜鹃属[*Rhododendron* spp.]植物多种，引起饼病，侵害叶背的叶脉和叶柄，产生菌瘿。菌瘿半球形或扁球形，表面白色，平滑或有皱纹，高 8～18 毫米，直径 10～23 毫米。

杜鹃日本瘿病菌[*E. japonicum* Shirai] 担子破表皮而出，棍棒形或圆柱形，32～100×4～8 微米，顶生小梗 3～5 个；担孢子无色，单胞，圆筒形，10～18×3.5～5 微米。

寄生于杜鹃花[*Rhododendron simsii*]的嫩叶，产生病瘿，直径 3～10 毫米。

杜鹃瘿病菌[*E. rhododendri* Cramer] 子实层绒状；孢子无色，长梭形，常弯曲，10～20×2.5～5.0 微米，有时有隔膜，萌芽时成 3 个隔膜。

寄生于杜鹃花[*Rhododendron simsii*]，产生菌瘿，直径 1～2 毫米，灰色。

微座外担子属[*Microstroma* Niessl.]

菌丝生于寄主组织中，引起丛枝和小叶。子实层铺展成粉状，在寄主表皮下形成子座；担子自子座生出，顶生担孢子 6～8 个；担孢子无色，单细胞(图 166:5)。有人(Wolf)认为本属菌的菌丝无双核并裂现象，担子多核，产生孢子的方式也与典型的担子菌不同，应归入半知菌。在尚未有定论之前暂留于此。

核桃丛枝病菌[*M. juglandis* (Bereng.) Sacc.] 子实层生于叶背，偶尔也生于叶面，在表皮下形成子座，子座组织疏松，45～60×25～35 微米；担子丛生于子座上，棍棒形，突破表皮外露，12～18×5～7 微米，顶端生小梗，产生 6～8 个担孢子；担孢子圆筒形或卵圆形，无色，单细胞，6.5～8.2×3.3～4.0 微米(图 166: 5)。

寄生于核桃楸[*Juglans mandshurica* Max.]、核桃[*J. regia* L.]和枫杨属[*Pterocarya* Kunth]植物，引起丛枝病。病部先在叶上生白粉，叶边开始枯焦脱落，再生新叶，叶形较小，渐次发生丛枝现象。丛枝上的叶形稍小，在叶背生满的白粉即子实层。病叶早落，再生新叶，叶形更小，如此往复数次病枝即死亡。

本属菌在国内已报道过的还有：

栎白丛枝病菌[*M. album* (Desm.) Sacc. var. *japonica* P. Henn.] 寄生于栎属[Quercus]植物。

蓖麻小丛枝病菌[*M. minimum* Sacc.] 寄生于蓖麻[*Ricinus communis* L.]。

多孔菌目[Polyporales]

子实层自始裸生，无定形，从简单平铺状的菌丝层上产生分散的担子束或连续的子实层，以至子实体趋向仰生。子实体棍棒形、树枝状或菌盖状，无柄至有侧生的柄，少数有生在中央的柄；同时子实层面增大而呈皱褶，或生成瘤状、齿状或网状突起，以至深浅不同的孔，孔壁满生子实层。真菌学家对于本目的范围和分类基础的意见还很分歧，兹暂区分如下：

1. 子实层平滑或稍粗糙，或有皱纹 …… 2
1. 子实层生于刺上、孔壁上或菌褶上 …… 4
2. 担子果蛛网状，膜质、革质或坚硬；铺展状或菌盖状，或有柄……
……1. 革菌科[Thelephoraceae](359 页)
2. 担子果肉质或亚肉质，偶作胶质；菌盖状…… 3
3. 担子果棍棒形或树枝状；子实层平滑或有皱褶……2. 珊瑚菌科[Clavariaceae](362 页)
3. 担子果漏斗状或伞菌状，生有双叉分枝的菌褶；担子生于菌褶的顶部……
……3. 鸡油菌科 [Cantharellaceae](365 页)
4. 子实层生在下垂的瘤、刺或齿状突起的表面 ……4. 齿菌科[Hydnaceae](365 页)
4. 子实层生于菌的坑道或管孔的内壁上(少有生在木质的菌褶上)，担子果坚韧、革质或亚肉质，但从不软而易腐…… 5. 多孔菌科 [Polyporaceae](367 页)

革菌科[Thelephoraceae]

腐生于植物的遗体上，少数寄生。子实体为一层蛛网状的菌丝体，或为纸状、革质，甚至软木质或木质，平铺状、反卷状以至有柄。子实层向下或向外发展，成片或有间断，平滑或稍粗糙；担子卵形或棍棒形，担孢子无休眠期(图 167)。分属检索如下：

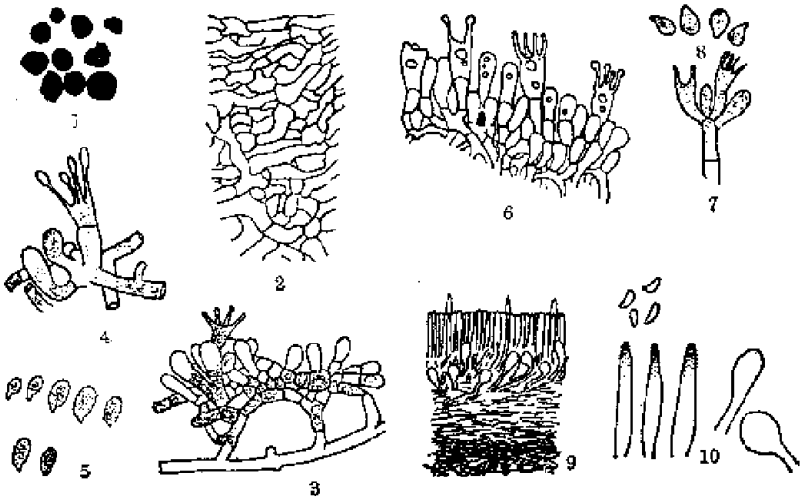


图 167 革菌科(Thelephoraceae)

1—5. 稻纹枯菌[*Pellicularia sasakii*(Shirai)Ito]：1. 菌核；2. 菌核的剖面；3. 子实层的剖面；4. 担子；5. 担孢子。6—8. 离心网膜革菌[*P. centrifuga*(Lév.)]：6. 子实层的剖面；7. 菌丝上生担子；8. 担孢子。9—10. 银叶病菌[*Stereum purpureum*(Fr.) Fr.]：9. 子实体的剖面；10. 间孢，薄壁间孢和担孢子(1—5. 中田与河村；6—8. 中田；9—10. 见 Курсанов et al.)。

1. 子实体铺展状，如棉絮团或连续无间，只有一层 …… 2
1. 子实体有三层，平铺状、反卷状，或以侧面着生于基物上 …… 7
1. 子实体直立，常有柄，单独或分枝，漏斗状、杯形，或作分离的管状 …… 8
2. 子实体棉絮状、呢绒状或薄皮状；担子成分散的簇状，多不形成连续的层被 …… 3
2. 子实体膜质或革质，不反卷或作碟状；子实层连续，平滑或有小突起 …… 4
2. 子实体革质或软木质，碟状或边缘上翘；担孢子淡色，大型，有各种形式的间胞……
…… 1. 盘革菌属[*Aleurodiscus* Rabenh.]
2. 与前者相反，但有分枝的间胞，矗立于子实层中……
……2. 树形盘革菌属[*Dendrothele* Höhn. et Lits.]
2. 子实体碟形或杯形，略呈胶状肉质 ……3. 杯革菌属[*Cytidia* Quél.]
2. 子实体紧密地附着于基物上，有鹿角状的间胞，在担子层上方形成绒状层……
…… 4. 叉丝革菌属[*Vararia* (Karst.)Karst.=*Asterostromella* Höhn. et Lits.]
3. 子实体薄层状、网膜状，或有细疣；担子生于总状分枝的菌丝上，短圆筒形，生小梗4～6个或8个；孢子多平滑……5. 网膜革菌属[*Pellicularia* Cooke](360页)
3. 子实体绒状，由疏松的菌丝交织而成；担子成簇，有时密集成平滑或有小疣的子实层；担孢子常有色，表面粗糙或有刺 ……6. 白绢霉属[*Hypochnus* Fr.]
4. 担孢子白色或淡色……5
4. 担孢子肉桂色、铁锈色或深灰褐色，平滑……6
5. 无间胞 ……7. 伏革菌属[*Corticium* Pers. ex Fr.]
5. 间胞在子实层中或子实层下，或兼而有之 ……8. 间胞伏革菌属[*Peniophora* Cooke]
5. 子实层下有放射状结构 ……9. 星座革菌属[*Asterostroma* Massee]
5. 子实层被不孕的小突起所遮断……10. 小丘革菌属[*Epithele* Pat.]
6. 无间胞 ……11. 粉孢革菌属[*Coniophora* DC. ex Pers.]
6. 有间胞 ……12. 小粉孢革菌属[*Coniophorella* Karst.]
7. 子实体革质，无间胞 …… 13. 韧革菌属[*Stereum* Pers. ex Gray](362页)
7. 子实体革质，有时近于木质或软木质，形状变化大，从子实层中伸出褐色、刚硬而尖的刚毛……
…… 14. 刺革菌属[*Hymenochaete* Lév.]
8. 子实层沿悬垂的杯状或管状结构的内壁形成……9
8. 子实层沿漏斗状或扁平的瓣状结构的外面或下面形成，革质；孢子褐色，表皮粗糙……10
9. 杯形，有柄或无柄，分散 ……15. 吊钟菌属[*Cyphella* Fr.]
9. 管状，丛生在共同的菌丝层上，但不融合 ……16. 筒革菌属[*Solenia* Hill ex Kuntze]
10. 子实体革质；孢子多数褐色而粗糙 ……11
10. 子实体肉质……12
11. 子实层近于平滑或有瘤……17. 革菌属[*Thelephora* Ehrhart ex Fr.]
11. 子实层上有木质化的筋 ……18. 皱革菌属[*Cladoderris* Pers. ex Fr.]
12. 子实体棍棒形，有柄，有间胞 ……19. 小肉革菌属[*Skepperia* Berk.]
12. 子实体分枝多，形成一团菜叶状；孢子无色，光滑 ……20. 绣球菌属[*Sparassis* Fr.]

网膜革菌属[*Pellicularia* Cooke]

子实体平展状，面呈网状，或有小颗粒状或平坦。菌丝垂直分枝，常形成十字形细胞；上伸出菌丝分枝，顶端形成担子。担子亚圆筒形，生小梗4个或6～8个；担孢子平滑，偶尔粗糙，无色或淡黄褐色，间胞有或无(图167:1-8)。

马铃薯黑痣网膜革菌[*P. filamentosa* (Pat.) Rogers=*Corticium solani* (Prill. et Del.) Bourd et Galz.] 子实体为一坚密的薄层，干燥时白色或淡黄色。担子下的细胞短而呈腰鼓形，以聚伞式分枝；担子亚圆筒形或腰鼓形、倒洋梨形或棍棒形，12～18×8～11(10～23×8～12.5)微米，顶生小梗4个；小梗5.5～12×1.5～3.5微米；孢子椭圆形或长椭圆形，壁薄，内向壁平直，顶端突起平切状，7～12.5×4～7微米。无性世代为立枯丝核菌[*Rhizoctonia solani* Kühn](见646页)。有人(Rogers)将稻微丝核菌[*R. microsclersotia* Matz.]也归入为马铃薯黑痣网膜革菌的无性世代，但尚未获得广泛的承认。

此菌寄生范围很大，主要为害水稻、大麦、棉花、马铃薯等。

稻纹枯菌[*P. sasakii* (shirai) Ito] 子实层生在病组织的表面或其附近，灰白色，渐渐变成灰褐色；担子无色，倒卵形或倒棍棒形，5.6～16.0×5.0～10.0微米，上生2～4个小梗；小梗2.5～8.4×0.8～2.8微米，顶端生担孢子一个；担孢子单细胞，无色，倒卵形，6.8～11×4.8～8.4微米(图167:1—5)。它的无性世代属于丝核菌[*Rhizoctonia*]型(见646页)。菌丝初无色，后渐变为褐色，直径5～14微米，分枝与母枝成锐角，分枝处特别缢束，离分枝点不远有隔膜，菌丝集结成菌核。菌核表面与内部都呈褐色，表面粗糙，扁圆形或扁卵圆形，1/2～3×1/3～2.5毫米，在培养中的更大，可达5～6毫米；构成细胞较小，直径4～8微米，内部细胞15～51×10～27微米。

本菌寄生范围相当大，主要为害稻[*Oryza sativa* L.]和小米[*Setaria italica*(L.)Beauv.]，引起纹枯病，病斑主要生在叶鞘上，也有生于叶片上的，先椭圆形，以后扩大愈合成云纹，1/2～5×1/3～1厘米，边缘灰褐色，空气潮湿时中心灰绿色，干燥时则呈草黄色。在田间自然受害的还有大麦[*Hordeum vulgave* L.]、玉米[*Zea mays* L.]、稷[*Panicum miliaceum* L.]、茭白[*Zizania caduciflora* H-M.]、黄麻[*Corchorus capsularis* L.]，萝卜[*Raphanus sativus* L.]、水芹[*Oenanthe javanica*]、樟[*Cinnamomum camphora*]和其他野生植物40多种。

罗氏白绢病菌[*P. rolfsii* (Sacc.) West.=*Corticium centrifugum* (Lév.)Bres.=*C. rolfsii* Curz.] 子实体白色，密织成层。担子棍棒形，形成在分枝菌丝的尖端，9～20×5～9微米，顶生小梗2～4个；小梗长3～7微米，微弯，产生担孢子；担孢子亚球形、梨形或椭圆形，无色，单细胞，平滑，基部稍歪斜，5～10×3.5～6微米。有性世代不常发生。无性世代为罗氏白绢小菌核菌[*Sclerotium rolfsii* Sacc.](见647页)。

此菌寄生范围很广，寄主约有百余种，主要的有大豆、马铃薯、烟草等。

离心网膜革菌[*P. centrifuga* (Lév.)](图167:6—8)，也常被认为罗氏小菌核菌的有性世代，而与罗氏白绢病菌相同，但有人认为两者的子实体，担孢子和菌核等的形态都有区别，应该是两个种。

红网膜革菌[*P. salmonicolor* (Berk. et Br.) Dastur=*Corticium salmonicolor* Berk. et Br.] 子实体为蔷薇色的薄膜，生于树皮上。担子圆筒形或棍棒形，23～135×6.5～10微米，顶生小梗2～4个；孢子无色，单细胞，卵形或广椭圆形，顶端圆，基部有小突起，9～12×6～17微米。无性世代曾经被称为 *Necator decretus* Mass.，孢子橙红色，球形、卵形或不规则，14～20×8～10微米。

为害柑桔[*Citrus*]等树木。被害部以上枯死，表面生白色后变蔷薇色蛛网状的菌丝体，后成薄膜，上生小突起，渐成为平滑面。

橙叶网膜革菌[*P. koleroga* Cke.] 子实体薄，稍紧密。子实层下细胞短，分枝多，顶生聚伞状排列的担子；担子倒洋梨形、短腰鼓形或短棍棒形，11.5～15×8.5～10 微米，生角状的小梗 4 个；小梗 6～8×2～3 微米；担孢子亚圆筒形至亚椭圆形，两端稍窄，向内的一边平或凹入，侧面突起明显，10.5～16×3～5.5 微米。

寄生于橙 [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]、柿 [*Diospyros kaki* L. f.]、梨 [*Pyrus*]、咖啡 [*Coffea arabica* L.]和海桐花[*Pittosporum tobira* Ait.]等的叶上。

韧革菌属[*Stereum* Pers. ex S. F. Gray]

担子果革质至坚硬，有柄，盾状或平铺，边缘上卷。子实层在下方形成，无侧丝，可能产生间胞；锁丝针状；孢子单细胞，无色、平滑(图 167:9—10)。

银叶病菌[*S. purpureum*(Fr.)Fr.] 菌丝体寄生于枝干和根的木质内，雪白色，菌丝无色，直径 2～4 微米，隔膜多。子实体生于病死枝干的外部，圆形，直径 2～8 厘米，褐色或褐紫色，久而渐褪，软革质，扁平，常层迭排列，上表面有毛。子实层丁香色或紫色，平滑，菌肉白色，柔革质；担孢子卵形或近椭圆形，但一侧扁平，6～8×3～4 微米，下端有小突起，单细胞，无色；子实层下的间胞囊状，15～20×12～25 微米(图 167:9—10)。

寄生于李属[*Prunus*]、苹果[*Malus pumila* Mill.]、梨[*Pyrus*]及其他木本植物多种。病菌从伤口侵入，为害木质部，受害部分变褐色，在若干寄主中产生毒质使病部以上的叶肉细胞互相分离或与表皮分离而呈银色光彩。分布普遍。

烟色韧革菌 [*S. gausapatum* (Fr.) Fr.] 子实体直径 5～10 厘米，褐色。子实层灰黄色；担孢子 7～8×4～5 微米。

为害栎属[*Quercus*]树木。

丛片韧革菌 [*S. frustulatum*(Fr.)Fr.=*S. frustulosum* (Pers.) Fr.] 子实体小，直径 2～5 毫米，褐黑色。子实层粉红色；担孢子无色，5～6×3～3.5 微米。

为害栎属[*Quercus*]树木。

毛韧革菌[*S. hirsutum* (Willd.)Fr.] 此菌分布广泛，但寄生性弱。子实体直径 2～10 毫米，黄色，后转灰色，铺展状至屋檐状，上表面有毛，有同心圈的弧沟。子实层橙黄色，有时变灰色；孢子无色；6～8×3～4 微米。

为害栎属[*Quercus*]树木。

珊瑚菌科[Clavariaceae]

腐生；有些种与林木的根形成菌根；极少数寄生于植物。子实体肉质、软骨质或蜡质，甚至胶质，偶有革质的，常有鲜艳的颜色如黄色、橙色、紫色等，直立，棍棒形或分枝如珊瑚状，圆或扁，肥嫩的可以食用。子实层满布于子实体的表面或略为肥大的上端；担子密生，具有

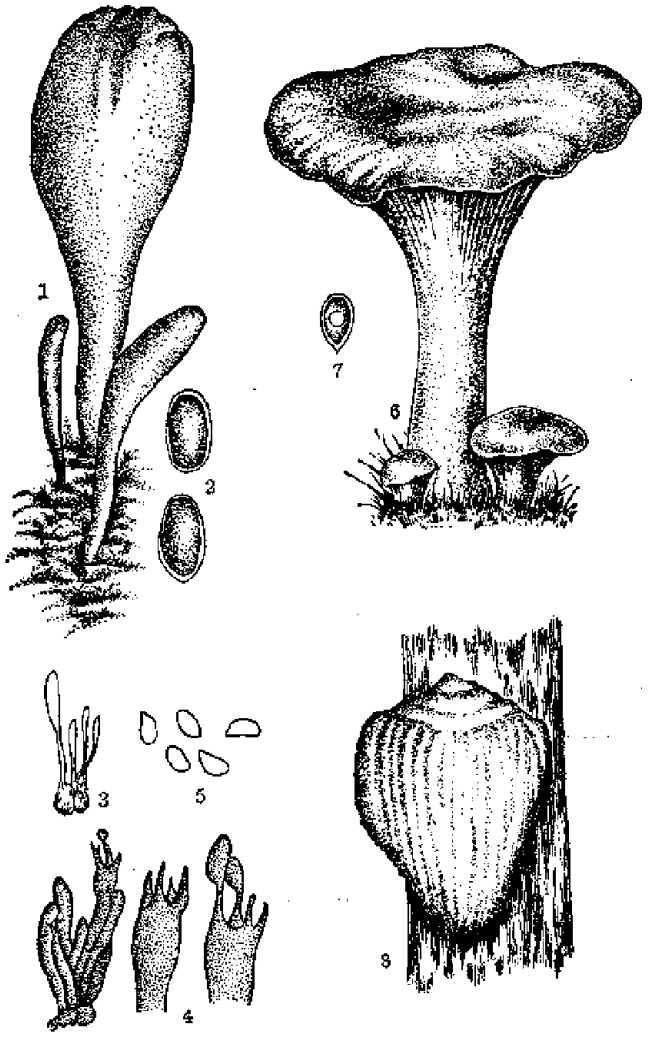


图 168　珊瑚菌科(Clavariaceae)

1—2. 杵形珊瑚菌 (*Clavaria pistillaris* L. ex Fr.)：1. 子实体；2. 担孢子。3—5. 小麦雪腐菌(*Typhula itoana* Imai)：3. 菌核和子实体；4. 担子和担孢子；5. 担孢子。6—7. 鸡油菌科(Cantharellaceae)：鸡油菌 (*Cantharellus cibarius* Fr.)：6. 子实体；7. 担孢子。8. 齿菌科 (Hydnaceae)：猴头菌[*Hericium erinaceus* (Bull. ex Fr.) Pers.] 的外貌 (1—2, 6. Killermann; 3—5. 田杉; 7. Bres.; 8. 邓)。

4 (1～2)个小梗；担孢子大都无色，平滑(图 168:1—5)。分属检索如下：

1. 孢子大(直径在 7 微米以上)，球形；担子生孢子 2 个；子实层白色或灰色，遇硫酸亚铁($FeSO_4$)不呈绿色 ……1. 白珊瑚菌属[*Clavulina* Schröt.]

1. 孢子显著地较小，椭圆形或圆形；担子生孢子 4 个；子实层有色，遇硫酸亚铁呈绿色 …… 2

2. 菌髓(trama)中有在子实层或子实层下产生刚毛或薄壁间胞的粗大菌丝，或子实体的顶端平切或杯形；孢子长度在 8 微米以下，遇硫酸亚铁不呈绿色 …… 3

2. 没有这种菌丝，或顶端不呈上述形状；孢子变化较多，或遇硫酸亚铁呈绿色 …… 5

3. 子实体部分分枝，顶端平切或杯形。子实层有薄壁间胞 ……2. 杯珊瑚菌属[*Clavicorona* Doty]

3. 子实体分枝的顶端尖锐。子实层或子实层下生刚毛 …… 4

4. 刚毛疏散地双叉分枝 ……3. 疣毛珊瑚菌属[*Ericiocladus* Lév.]

4．刚毛密集地双叉放射状分枝……4．密毛珊瑚菌属[*Stelligera* Heim ex Doty]
5．子实体分枝……6
5．子实体单枝，间或在顶端分枝……8
6．分枝细(直径在1毫米以下)，但坚实……5．龙须菌[*Pterula* Fr.]
6．分枝稍粗大，脆嫩，或易腐烂……7
7．子实层遇硫酸亚铁呈绿色……6．小珊瑚菌属[*Clavariella* Karst.]
7．子实层遇硫酸亚铁不呈绿色……7．珊瑚菌属[*Clavaria* Vaill. ex Fr.] (364页)
8.子实体上部膨大，或上部直径大于1厘米。孢子椭圆形……9
8．子实体上部不膨大，棍棒形或杆形。孢子变异大……12
9．子实体小，高不超过5毫米，或顶部突然膨大，遇硫酸亚铁不呈绿色……10
9．子实体大，高超过2厘米，遇硫酸亚铁呈绿色……8．大珊瑚菌属[*Clavariadelphus* Donk.]
10．子实体顶部头状膨大，下垂……9．巨形珊瑚菌属①[*Physalacria* Peck]
10．子实体顶部仅稍显膨大……11
11．子实层生于扩大而钝圆的头上……10．球顶珊瑚菌属[*Pistillina* Quél.]
11．子实层生于棍棒形的子实体的周围……11．棍珊瑚菌属[*Pistillaria* Fr.]
12．子实体高于2厘米，不局限于独特的寄生或基物上，肉质，成束。孢子常作球形……13
12．子实体稍小，局限于独特的菌核或活的植物上。孢子椭圆形或一方扁平……14
13．菌髓菌丝有多数次生横隔膜；锁状联合很少发生……
……7．珊瑚菌属[*Clavaria* Vaill. ex Fr.] (364页)
13．菌髓菌丝少有次生横隔膜；锁状联合几乎在多数横隔膜上形成……
……12．拟白珊瑚菌属[*Clavulinopsis* Van Overeem]
14．基部为菌核，柄细长而显著，常高于5毫米……13．核线菌属[*Typhula*(Pers.)Fr.] (364页)
14．基部不是菌核，柄不明显，常矮于2毫米……11．棍珊瑚菌属[*Pistillaria* Fr.]

珊瑚菌属[*Clavaria* Vaill. ex Fr.]

子实体单枝或分枝，柔嫩，或具弹性，永不坚韧如皮革，柄与产孢部分的分界不明显。担子生孢子2～4个；孢子无色或有色，平滑或粗糙，不生间胞。子实体大形的常可食。特出的有杵形珊瑚菌。

杵形珊瑚菌[*C. pistillaris* L.] 子实体不分枝，棍棒形，顶圆，高12～15厘米，粗1～2厘米，橙红色或肉白色，柔嫩。子实层厚约65微米；担子直径6.8～7.7微米；孢子白色，平滑，椭圆形，基部尖而微弯，7.4～11×3.7～7微米(图168:1—2)。

黄珊瑚菌[*C. flava* Schaeff.] 子实体分枝很多，高4～2厘米，柔嫩，新鲜时橙黄色，干时橙红色，菌肉与表面同色，分枝的顶枝细削，基部四周常有短小的分枝。担孢子黄色，表面粗糙，7～10.5×3.5～4.5微米。鲜嫩的可食。

核线菌属[*Typhula*(Pers.)Fr.]

子实体从菌核产生，柄细长，单生，偶尔分枝，顶端膨大形成纺锤形的担子果。担孢子单细胞，群集时白色。

① 巨型珊瑚菌属[*Physalacria* Peck]，Singer 将它归入伞菌目93号。

小麦雪腐菌 [*T. itoana* Imai] 菌核球形或椭圆形，稍扁平，红褐色至黑褐色，0.5～3.0×0.5～2.5毫米。子实体柄细长，圆筒形，基部膨大，有毛；孕育部都在顶端，全长3～40毫米，纺锤形，肉色，1～7×0.25～1.0毫米。担子棍棒形，15～40×3～7微米，顶生小梗4个；小梗3～8×1～3微米；担孢子无色，顶圆基尖，稍弯，6～14×3～6微米(图168：3—5)。

寄生于小麦[*Triticum*]和其他禾本科植物，引起雪腐病。高寒山区的雪层下或在阴天气温稍高于冰点时发生，引起叶、秆和根部枯腐。融雪时病株暴露，病部褪色，干枯终呈褐色，表面为白色菌丝所覆盖，上生褐色球形的菌核。

三叶草核线菌[*T. trifolii* Rostr.] 为害三叶草[*Trifolium*]。

甜菜核线菌[*T. betae* Rostr.] 为害甜菜[*Beta vulgaris* L.]。

鸡油菌科[Cantharellaceae]

子实体有短柄，漏斗形或喇叭形，甚至棍棒形，仅顶部稍宽而平切状，肉质，外向面平滑或网状，或有低矮而宽大的双叉状分枝或菌褶状的梗。担子在其顶端形成，白色或淡色(图168:6—7)。

1. 子实体肉质，中央或侧面有柄，或作漏斗状，柄不明显……2
1. 子实体极薄而柔软，柄小而不发达……3
   2. 子实层平滑或近乎平滑……1. 喇叭菌属 [*Craterellus* Pers.]
   2. 子实层在放射状或网状的梗或褶、或分枝的菌片上形成……2. 鸡油菌属[*Cantharellus* Adans ex Fr.=*Gomphus* Pers. ex Gray](365页)
3. 孢子无色……3. 明拖膜鸡油菌属 [*Leptotus* Karst.=*Dictyolus* Quél.]
3. 孢子黄褐色或肉色……4. 木轮鸡油菌属①[*Arrhenia* Fr.]

鸡油菌属[*Cantharellus* Adans ex Fr.]

菌盖肉质，微凹至漏斗状，边缘常裂开成瓣；柄生于中央，肉质，与菌盖相融合；褶痕常狭窄而钝平，或菌褶状，常作叉状分枝。孢子无色，椭圆形，平滑。

鸡油菌[*C. cibarius* Fr.] 子实体群生或近乎丛生，蛋黄色。菌盖直径3～8厘米，先凸出，然后展开，即成凹陷状，光滑，边缘常分裂成瓣；菌肉白色；柄中实，平滑，向下稍狭，细长，2～5厘米，粗5～12毫米；褶痕狭窄，延伸至柄上，互相分离，叉状分枝或结成网状。孢子椭圆形，光滑，无色，7～10×5～6.5微米(图168:6—7)。这是一种有名的食用菌，又称杏菌。

齿菌科[Hydnaceae]

本科大多为腐生菌，某些种引起木材严重腐烂。子实体或大或小，平铺状、絮状或在它的中部或一边有柄的菌盖状。有的种的菌盖分裂成数个小菌盖，质地和颜色变化很大，膜质、革质、软木质、绒质或肉质，它的外面或下面最初平坦，以后发展成刺状或齿状突起，上生

① 木轮鸡油菌属[*Arrhenia* Fr.]，Singer将它归入伞菌目40号。

子实层。担子生孢子4个；孢子形状很多，光滑或有瘤状突起，无色或有色(图168:8)。

本科的范围和分类基础，意见常多分歧，兹根据 Killermann (1928) 的意见分为14个属如下：

1. 子实层角质，无基层，直接从木质的基物上生出……1. 聚团齿菌属[*Mucronella* Fr.]
1. 子实层有基层，具有刚毛，皱褶状或瘤状。子实体壳状…… 2
1. 子实体具有明显的角状突起…… 8
1. 子实体具有片状的齿…… 9
2. 有刚毛…… 3
2. 无刚毛…… 4
2. 子实体上有孔形和网形的面，其上满生小瘤，子实层铺展于其上…… 7
3. 刚毛单枝，子实体软木质…… ……2. 针毛齿菌属① [*Hydnochaete* Bres.]
3. 刚毛放射状分枝，子实体膜质…… 3. 星毛齿菌属 [*Asterodon* Pat.]
4. 具有放射状皱褶…… 5
4. 具有小瘤，子实体铺展状……6
5. 放射状褶皱在顶端，无柄，子实体蜡质……4. 射脉齿菌属 [*Phlebia* Fr.]
5. 鸡冠状皱褶，子实体膜质……5. 皱齿菌属 [*Lopharia* Kalchbr. et Mac-Owen]
6. 瘤近半圆形，顶部平滑，圆筒形或顶端尖而脆弱……6. 瘤齿菌属 [*Grandinia* Fr.]
6. 瘤的顶部分裂，边缘纤毛状，有间胞……7. 裂齿菌属 [*Odontia* Fr]
7. 无间胞……8. 线纹齿菌属 [*Grammothele* Berk.]
7. 有薄壁间胞…… 9. 小瘤齿菌属 [*Gloiothele* Bres.]
8. 角隆起状，粗大，不规则，平秃。子实体壳状，蜡质……10. 钝齿菌属 [*Radulum* Fr.]
8. 角呈柳叶形。子实体肉质或软木质，多数有柄 ……11. 齿菌属[*Hydnum* L. ex Fr.] (366页)
9. 子实体革质…… 12. ex 耙齿菌属① [*Irpex* Fr.]
9. 子实体木质……13. 木齿菌属①[*Echinodontium* Ell. et Ev.]
9. 子实体肉质或膜质 ……14. 肉片齿菌属①[*Sistrotrema* Pers.]

齿菌属[*Hydnum* L. ex Fr.]

子实体的柄生于中央的附近，肉质或坚韧。菌齿柳叶形；孢子无色或有色，平滑或粗糙。

心腐齿菌[*H. septentrioale* Fr.] 子实体簇生，乳白色，大的直径达1尺以上。菌齿下垂，长度常达半寸许。寄生于树木的心材，引起腐烂。

有人将本属分作栓齿菌属 [*Calodon* (Quél.) Karst.] 和齿耳属 [*Stecherinum* Mich. ex Gray]。前者子实体纤维质，坚韧；后者子实体亚肉质或革质，柄侧生。

又有人根据本属的一些种创立下列诸属，但尚未获得广泛的承认。

1. 子实体肉质，生于地上……2
1. 子实体肉质或革质，生于木材上……3
2. 子实体中央有柄，孢子平滑……
……1. 有柄肉齿菌属[*Dentinium* S. F. Gray](根据 *Hydnum repandum* L. ex Fr.)
2. 菌盖不规则，柄畸形，孢子有细刺……
……2. 畸形肉齿菌属 [*Hydnodon* Banker](根据 *H. thelephorum* Lév.)

① 有人认为这3个属的齿状突起是由管状突起破裂而来，因此宜列入多孔菌科。

3. 分枝甚多或垫状，柔软，肉质……
……3. 猴头菌属 [*Hericium* Pers. ex Gray] (367 页)(根据 *H. coralloides* Scop. ex Fr.)
3. 菌盖革质，有侧生的长柄，孢子稍粗糙……
……4. 耳匙菌属 [*Auriscalpium* Gray] (根据 *H. auriscalpium* L. ex Fr.)

猴头菌属[*Hericium* Pers.]

子实体瘤疣状或分枝，无明显的菌盖，肉质。菌齿发达，柳叶形，长而下垂；孢子无色，平滑，亚球形至长圆形(图 168:8)。

猴头菌[*H. erinaceus*(Bull. ex Fr.)Pers. = *Hydnum erinaceus*(Bull.)Pers.] 担子果肉质，白色，干后带褐色，形成不分枝的瘤疣状菌丛，直径达 5～10 厘米，常从基物横生而出，顶部形成长而下垂的菌齿。菌齿直圆棍形，顶端尖，10～30×1～2 毫米；孢子球形至亚球形，直径 5～6 微米(图 168:8)。

寄生于栎属[*Quercus*]和其他落叶树，引起白腐，在木质部分形成空穴。菌可食。

玉髯菌[*H. coralloides*(Scop. ex Fr.)Pers. ex Gray = *Hydnum coralloides* Scop. ex Fr.] 担子果肉质，白色，干后带褐色，珊瑚状分枝，小枝上满生下垂的长刺，刺长圆筒形，下端尖，长 5～15 毫米。孢子无色，平滑，近球形，5～6×4.5～5.5 微米。

生于冷杉[*Abies*]上。菌可食。

多孔菌科[Polyporaceae]

本科菌虽只生在没有生命的木质部分，但对它的寄主具有不同的寄生关系：有些种只生在活植物的液材部分；有的只生在活植物的心材部分；有的只为害已砍伐的落入土内或建筑物的木材；另一些则寄生于真菌上。

担子果纸质、革质、软木质，甚至木质，铺展状或有菌盖，菌盖蛤壳状；或有生于一侧的或在中央的柄。子实层孔状，少有蜿曲状(labyrinthiform)或菌褶状的(图 169—173)。

本科的分类意见极其分歧，兹暂选取使用较久的一种列下：

1. 子实层有褶痕或矮埂，结合成网状，隔成浅洼或不规则的孔，但均在褶痕或埂的表面上产生担子
……1. 皱孔菌属[*Merulius* Haller ex Fr.](368 页)
1. 子实层生于菌褶上或孔的内壁上…… 2
2. 担孢子褐色，有壁两层：外壁平滑，内壁粗糙，一端平切……
……2. 灵芝属 [*Ganoderma* (Karst.) Pat.] (368 页)
2. 担孢子有色或无色，平滑，如有刺则其一端不作平切状…… 3
3. 担子果经常为平铺状…… 3. 卧孔菌属 [*Poria* Pers. ex Gray] (369 页)
3. 担子具有柄或无柄，平铺反卷状，或初期作铺展状…… 4
4. 担子果多年生，管孔排列成许多层……4. 层孔菌属 [*Fomes* (Fr.) Gill.] (371 页)
4. 担子果一年生，管孔只有一层，偶尔二年生，则更生管孔一层……5
5. 子实层托(hymenophore)管孔状，有时在成熟时因菌髓裂开而呈耙齿菌(*Irpex*)状 …… 6
5. 子实层托菌褶状或蜿曲状…… 9

6. 管孔圆形或多角形，小而密集……7
6. 管孔蜂窝状……8
7. 管孔伸入菌肉(context)中的深度一致，大小不一。担子果有柄或无柄，软木质至肉质。孢子球形至圆筒形，有色或无色；间胞有或无……5. 多孔菌属①[*Polyporus*(Mich.)Fr.](373 页)
7. 管孔不同程度地伸入菌肉中，大形的多。担子果无柄或平铺反卷状，软木质或韧纤维状。孢子多圆筒形，无色，无间胞……6. 栓菌属 [*Trametes* Fr.](376 页)
8. 管孔六角形，蜂窝状排列。担子果无柄，革质至软木质……7. 蜂窝菌属 [*Hexagonia* Poll.]
8. 管孔棱形，放射状排列。担子果侧面有短柄，淡色，坚肉质……8. 棱孔菌属 [*Favolus* Fr.]
9. 子实层托蜡曲形……9. 迷孔菌属[*Daedalea*(Pers.)Fr.](376 页)
9. 子实层托菌片状，菌褶状……10
10. 菌褶放射状排列……10. 革裥菌属 [*Lenzites* Fr.](377 页)
10. 菌褶轮纹状排列……11. 环棉菌属[*Cyclomyces* Fr.]

皱孔菌属[*Merulius* Haller ex Fr.]

担子果平铺状至卷曲状，肉质、蜡质或略呈胶质。子实层先平坦，以后产生不规则联合粗而短的埂，围成宽而浅的窪，子实层则沿着埂壁和窪底连续不断地形成。孢子无色或有色(图 169:1—3)。有人将孢子有色的种分出，另立一属名曰色孢皱孔菌属 [*Serpula* Pers. ex Fr.]。

干朽皱孔菌 [*M. lacrymans*(Wulf.)Schum.] 担子果直径 5～50 厘米，先呈灰色后变为铁锈色，肉质，平铺或半卷壁架状，边缘白色；菌褶孔状，大形。孢子丛集时铁锈色，在显微镜下呈橙黄色，椭圆形，8～10×5～6 微米(图 169:1—3)。

生于建筑物和矿井中的木质结构上，引起干腐；甚至生于土上或砖瓦上。

灵芝属 [*Ganoderma* (Karst.) Pat.]

生于木材上或地上。担子果一年生或多年生，软木质或木质，有柄或无柄，背面光亮如漆。子实层托管孔状，管孔排成一层至数层，菌肉象牙色、淡褐色，以至红褐色或紫褐色；孢子外壁光滑，内壁粗糙，褐色，卵形一端平切，或淡色球形。

灵芝[*G. lucidum* (Leyss. ex Fr.) Karst.] 菌盖软木质，有短柄，蛤壳状或肾脏形，大达 12×28×2 厘米，黄色至红褐色，表面光亮，有浅皱褶纹；菌肉白色至淡褐色，厚 1 厘米；管孔长达 1 厘米，初白色后渐变淡褐色；柄偏生，红栗褐色，光亮如盖，大达 19×4 厘米。孢子褐色，卵形，外壁平滑，无色，内壁有瘤状突起，基部平切，8.5～11.5×5～6.5(7～8)微米 (图 169:4)。

本菌一般腐生于木材上，但在热带则能寄生于茶 [*Thea sinensis*]、竹 [*Bambusa*]、油棕[*Elaeis guineensis* Jacq.]和可可[*Theobroma cacao* L.]等植物，引起根腐，通称灵芝。

紫灵芝 [*G. japonicum* (Fr.) Lloyd] 菌盖和菌柄黑而光亮，孔口棕褐色；孢子内壁的瘤状更为明显，10～12.5×7～8.5 微米。生于腐木桩上。

① Singer 将多孔菌属 [*Polyporus* (Mich.)Fr.]归入伞菌目。

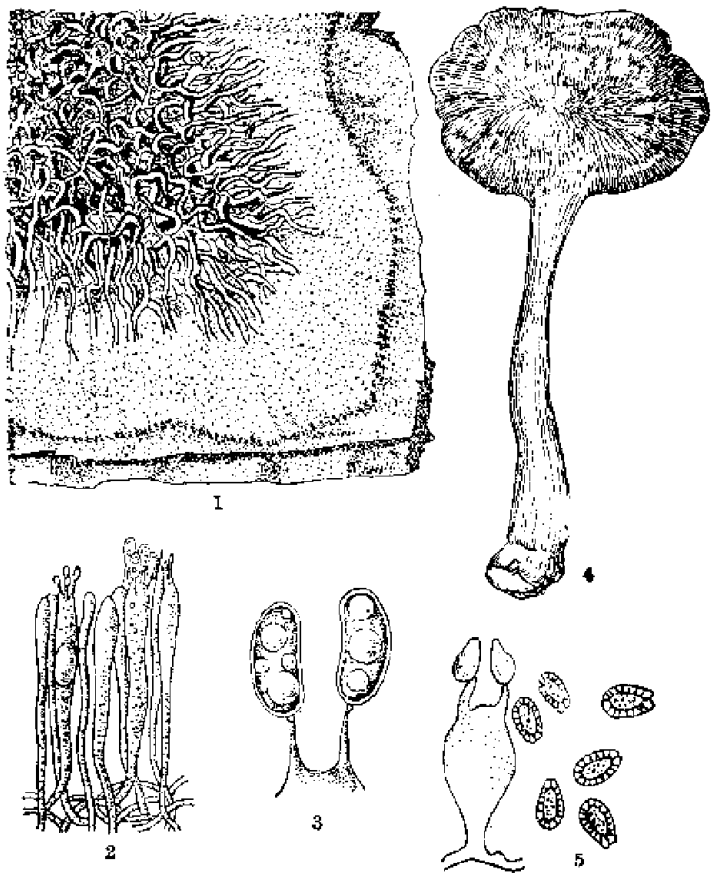


图 169　多孔菌科(Polyporaceae)(一)

1—3. 干朽皱孔菌[*Merulius lacrymans*(Wulf.)Schum.]：1. 外貌；2. 子实层的一小部分；3. 担孢子。4. 灵芝[*Ganoderma lucidum* (Leyss. ex Fr.) Karst.]的子实体。5. 基腐灵芝[*G. applanatum*(Pers. ex Wallr.) Pat.]的担子和担孢子(1. Killermann；2—3. Hartig；4. 邓；5. 见Курсанов et al.)。

基腐灵芝 [*G. applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat.]　菌盖蛤壳形，无柄，平坦或外凸，大达30×50×10厘米，木质，上表层角质，坚而厚，常呈灰色，后展开渐成褐色或黑色，有轮纹状的浅沟，有时有瘤状突起。菌肉肉桂色，坚韧，蓬松至软木质，厚达8厘米；管孔排成明显的层次，每季生长一层高达15毫米，孔口圆形，白色至琥珀色，破伤面很快地变黑色。孢子卵形，褐色，外壁无色，平滑，内壁有瘤状突起，基部平切，7.5～10×4.5～6.0微米(图169:5)。

寄生于阔叶树老树的心材部分，引起腐烂。在热带本菌还可寄生于茶[*Thea sinensis* L.]和咖啡[*Coffea arabica* L.]，引起根病。

卧孔菌属[*Poria* Pers. ex Gray]

子实体铺展状，贴附于基物上，膜质或革质。子实层托不发达，管孔一般小而短，圆形至多角形。子实体和孢子的颜色变化很多(图170:1--3)。

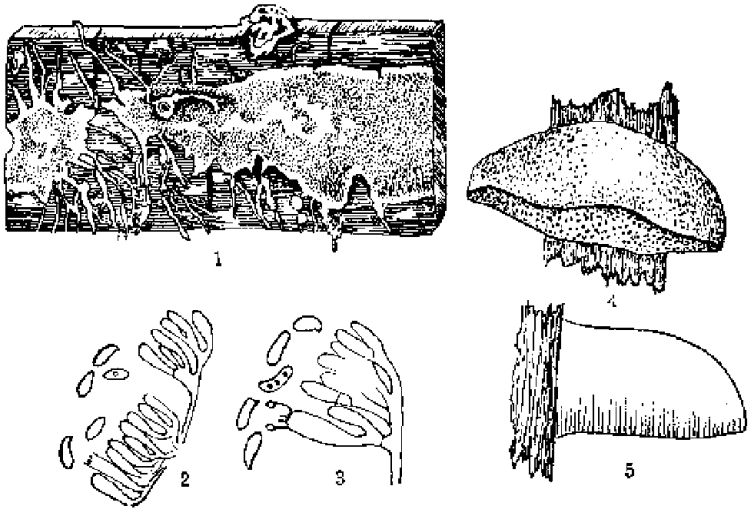


图 170　多孔菌科(二)

1. 白干朽菌[*Poria vaillantii* (DC. ex Fr.) Cke.]生在木板上的子实体。2. 无毛卧孔菌(*P. aneirina* Somm.)的担子和担孢子。3. 网卧孔菌 (*P. reticulata* Fries)的担子和担孢子。4—5. 香栓菌 [*Trametes suaveolens* (L.) Fr.]: 4. 子实体; 5. 子实体的剖面(1—3. 见 Курсанов et al.; 4—5. 邓)。

茯苓 [*Poria cocos* (Fr.) Wolf = *Pachyma cocos* (Schw.) Fr.]　菌核很大，形状大小不定，小的如拳，大的如 3～4 升的容器，重二、三十斤。新鲜时淡褐色，外皮略皱，厚 3～8 毫米，柔软，内含物粉红色；干后坚实，外皮黑色，极皱，内部变白，其中偶有红筋，为与松根相联处。此即中药茯苓。有性世代的子实层托蜂窝状，生于菌核的表面，初白色，渐变淡褐色，管孔多角形，直径 0.5～2 毫米，深 2～3 毫米。担子棍棒形，19～22×5～7 微米，上生 4 个小梗。孢子椭圆形，有时略弯曲，6～8×3～4 微米，无间胞。

本菌在国内报道的都生长在松树[*Pinus* spp.]上，但依国外的记载还可生在漆树 [*Rhus vernicifera* DC.]、栎属 [*Quercus* spp.]、冷杉属 [*Abies* spp.]、桧属 [*Juniperus* spp.]、桉树 [*Eucalyptus* sp.]、橙 [*Citrus sinensis* (L.) Osb.]、葡萄柚 [*Citrus paradisi* Macf.]、洋玉兰 [*Magnolia grandiflora* L.]、桑属 [*Morus* spp.]和玉米[*Zea mays*]等植物。

茶红根腐菌 [*P. hypolateritia* Berk.]　菌索根状，幼嫩时柔软而呈白色，后变坚韧而呈红色，终变为黑色。子实体生于寄主的冠部，成为红色的薄片，面部着生小孔。

寄生于茶树 [*Thea sinensis* L.]，引起红根腐病。

茶灰根腐菌 [*P. hypobrunnea* Petch]　寄生于茶树 [*Thea sinensis* L.]，但其子实体呈灰色。

白干朽菌 [*P. vaillantii* (DC. ex Fr.) Cooke = *P. vaporavia* Pers.]　子实体乳白色，形状和厚度的变异很大。菌索根状白色。孢子椭圆形至球形，白色，6×3.5 微米(图 170:1)。为害建筑物的木质部分和矿井中的支架，其破坏作用不下于干朽皱孔菌 [*Merulius lacrymans*]。在北美则以灰干朽菌 [*P. incrassata* (B. et C.) Burt] 较为常见，它的子实层表面灰色，逐渐变深；孢子椭圆形至球形，成熟时褐色。

层孔菌属[*Fomes*(Fr.)Gill.]

担子果多年生，耳架 (bracket) 状或铺展状，软木质或木质，无柄，蛤壳形；菌盖壳状，常有裂纹。子实层托管孔状，管孔排列成层；孢子无色或有色，球形至椭圆形，平滑（图171）。

松根层孔菌[*F. annosus* (Fr.)Cke. = *Trametes radiciperda* Hartig] 担子果5～12×6～25×0.4～2.0厘米，初淡赭色，后渐变褐色，以至近乎黑色，边缘薄而锐；菌肉白色，软木质，孔口白色，圆形或多角形，管每年伸长2～6毫米，排列成层。孢子亚球形，平滑，无色4.5～6×3.5～4.5微米。无性世代为多年异担子菌[*Heterobasidion annosum* Brefeld]。

侵害针叶树，偶也为害双子叶植物，引起幹基和心材的腐烂。受害幼树叶变黄色，随即死亡；二、三十年生的树，得病后大量落叶，终至死亡。子实体在幹基周围或暴露在外的根上发生(图171:2—6)。

合生层孔菌[*F. connatus*(Weinm.)Gill.] 菌盖蛤壳状，外凸，2～18×3～30×1～7厘米，白色至黄色，终变灰色，有绒状毛面或平滑，无带纹，平坦，偶有浅沟；菌肉软木质，白色或黄色；管孔每年伸长2～7毫米，成层，层间有薄菌肉层，孔口白色至黄色，亚圆形或多角形。

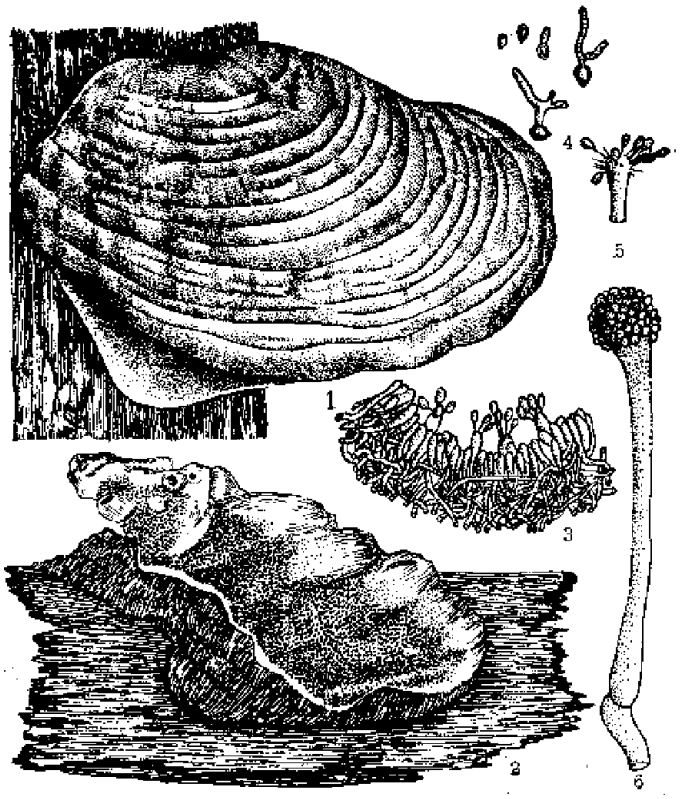


图171 多孔菌科(三)

1. 火绒层孔菌[*Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Kickx.]的子实体。2—6.松根层孔菌[*F. annosus*(Fr.)Cke]：2. 子实体；3. 子实层的一部分；4. 担孢子和担孢子发芽；5—6. 分生孢子梗与分生孢子(1—2. Killermann；3—6. Brefeld)。

孢子亚球形，无色，平滑，直径3～4微米。

寄生于落叶树的幹基。

火绒层孔菌 [*F. fomentarius*(L. ex Fr.)Kickx.] 担子果蛤壳形至马蹄形，灰色、褐色以至黑色，背有硬壳，有带纹，2～27×3～40×2～18 厘米；菌肉蓬松至软木质，褐色，厚0.3～4 厘米；管褐色，集成不明显的层次，每年伸长3～5毫米，管孔圆形，灰色至褐色，无刚毛。孢子长椭圆形，无色，14～17×5微米(图171: 1)。

为害阔叶树的树幹，从伤口侵入，引起黄白相间的心材和液材腐烂。菌肉的柔软部分，古代用作火绒。

暗黄层孔菌 [*F. fulvus* (Scop.) Gill.] 担子果蛤壳形，有时亚铺展形，0.5～3.0×3～8×1～4 厘米，木质，初红褐而有毛，后转为灰黑色而光滑，边缘厚；菌肉红褐色，厚达1厘米；管每年伸长2～4毫米，管孔圆形至稍呈多角形，灰褐色至红褐色。孢子亚球形至卵形，无色，4～5×3～4微米，刚毛顶端尖，基部厚，15～30×5～6微米。

寄生于李属[*Prunus*]植物的树幹上。

发火层孔菌 [*F. igniarius* (L.) Gill.] 担子果马蹄形至耳架状，2～5×3～7×1.5～5厘米，红褐色至几乎黑色，略呈绒毛至光滑，有轮纹状浅沟；边缘钝，不育，黄褐色至褐色；菌肉深褐色，坚硬，木质；管褐色，排成不明显的层次，孔口黄褐色，小而圆形。孢子亚球形，光滑，无色，5～6×4～5微米；刚毛顶端尖而基部膨大，10～18×5～6微米。

寄生于阔叶树，从伤口侵入，最常见于杨属 [*Populus*] 和柳属 [*Salix*]，受害部分先变褐色，后转黄白色。法国的报道认为它也能为害葡萄[*Vitis vinifera* L.]，引起梢枯病。

松心腐层孔菌 [*F. pini*(Thore ex Pers.)Lloyd= *Trametes pini* Brot. ex Fr.] 担子果大，直径10～30厘米，常为多年生，耳架状，背面无硬壳，黑褐色；菌肉黄褐色至深红褐色，坚硬；管常排列成层，管孔大小不一。孢子成熟时淡褐色，亚球形、椭圆形或卵形，4～6×4～5.5微米，有60微米以上的长刚毛。

为害针叶树的幹，从伤口侵入，病部先变为较深的红色，并产生因色彩不同而引起的轮纹，以后发生白色斑块或孔穴。受害的以心材为重。

松红缘层孔菌 [*F. pinicola* (Sw.) Cke.] 担子果扩展反卷状，向外突起以至马蹄形，木质，4～14×7～20×2.5～8.0厘米，背面初呈红色，后转为灰色，甚至黑色，有浅沟；边缘厚而钝，先呈白色，后变黄褐色至栗褐色，下面不孕；菌肉苍白色或黄白色，软木质至木质，厚0.5～2厘米；管每年伸长3～5毫米，管口圆形，白至乳白色。孢子光滑，无色，卵形至椭圆形，5.5～7.5×3.5～4.0微米。

侵害针叶树和阔叶树，常使因风或其他原因而倒地的树木腐烂。

白腐层孔菌 [*F. robustus* Karst.] 担子果马蹄形或蛤壳形，有轮纹状的浅沟，坚硬木质，先呈黄褐色，后变黑色且有裂纹，4～13×6～20×4～9厘米；菌肉厚1～2厘米，橙黄色

至黄褐色；管与菌肉同色，每年伸长1～5毫米，层次不明显，管孔圆形。孢子无色，圆形，直径5～7微米，刚毛无或少，顶尖，基部膨大，长15～16微米，粗5～7微米。

寄生于针叶树和落叶树的树干，引起心材白腐。

灰管层孔菌[*F. lignosus* Klotzsch.] 担子果大，红褐色，有轮纹状深褐色的线条，平滑，耳架状或迭瓦状，管孔橙色，后转为红褐色，孔口与管同色；菌肉白色或淡黄色。孢子白色，亚球形，直径3～4微米。

为害三叶胶[*Hevea*]，引起根腐，偶也寄生于茶树[*Thea*]或少数其他树木。以根状菌索蔓延传播，幼树受害可引起死亡。

白缘褐根腐菌[*F. noxius* Corner] 担子果大，有时耳架状，紫褐色；边缘薄，白色，有轮纹状排列的浅沟；管细，深褐色。孢子白色，3.5～4.5×3～3.5微米。子实体幼小时铺展状与卧孔菌[*Poria*]相似。

本菌在热带寄生于多种植物的根上，包括三叶胶[*Hevea*]、咖啡[*Coffea arabica* L.]、可可[*Theobroma cacao* L.]和茶[*Thea*]。引起褐色根腐，健树与病根相接触时，即可传病，但菌丝不能在土内蔓延，根受害严重时全树死亡。侵害油棕[*Elaeis guineensis*]时，病菌从已死叶的基部侵入，引起幹腐。

多孔菌属[*Polyporus*(Mich.)Fr.]

一年生或偶尔二、三年生。肉质、革质或软木质，铺展反卷状，无柄或有柄；子实层托多孔状，偶尔作蜡曲状或棱形的槽穴，有时破裂成菌齿状。孢子有色或无色，球形、椭圆形、长圆形或腊肠形(图172)。

冷杉多孔菌[*P. abietinus*(Dicks.)Fr.] 担子果薄，坚韧革质，无柄或扩展反卷状，蛤壳形，0.5～2×1～3×0.05～0.15厘米，白色或灰色，有毛，有轮纹；边缘薄，屈曲或分瓣；菌肉白色，膜质；菌管不整齐，常裂成齿状，偶也呈菌褶状；间胞无色，直径5～6微米，伸出长达10～15微米(图172:1)。

寄生于针叶树上，分布广泛。

烟色多孔菌[*P. adustus*(Willd.)Fr.] 担子果扩展反卷状，蛤壳形，排成覆瓦状，褐色，向外渐深至黑色，有不明显的带纹，1～6×1.5～8×0.1～0.5厘米，边缘薄而不孕，菌肉白色或灰色，坚韧，软木质，厚1～3毫米；管长0.5～2毫米，孔口青灰色至带黑色，多角形；菌髓组织褐色。孢子无色，椭圆形，4～5×2微米。

腐生于落叶树的木材上。它是苹果[*Malus pumila* Mill.]和山毛榉[*Fagus longipetiolata* Seem. et Diels.]的伤口寄生菌，病树皮层开裂，引起局部死亡。

桦木多孔菌[*P. betulinus*(Bull.)Fr.] 担子果肉质或革质，侧面有短柄，担子果18×25×6.5厘米，银灰色，后变褐色；边缘内卷，不孕；菌肉白色，柔软，后变软木质；管长3～8毫米，易与菌肉分离，色较菌肉稍深，孔口白色，圆形；孢子无色，长圆形，常微弯，5～7×2微米

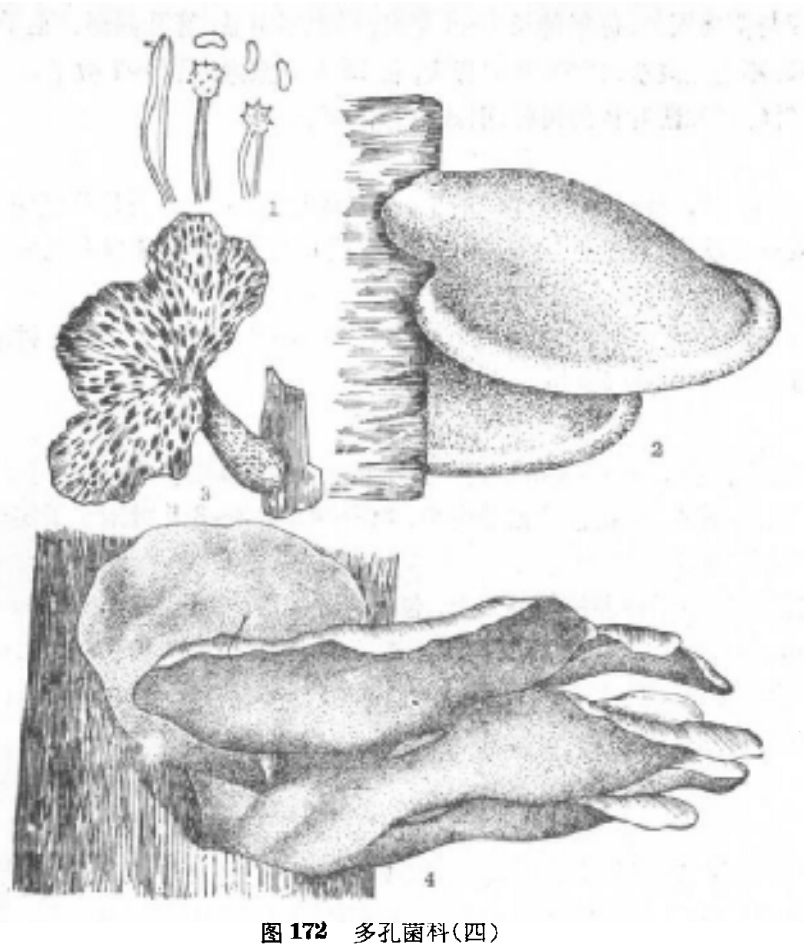


图 172　多孔菌科(四)

1. 冷杉多孔菌[*Polyporus abietinus*(Dicks.)Fr.]的间胞和孢子。 2. 桦木多孔菌[*P. betulinus* (Bull.)Fr.]的子实体。 3. 鳞多孔菌[*P. squamosus* (Huds.) Fr.]的子实体。 4. 硫色多孔菌 (*P. sulfureus* Bull.)的子实体(1. 见 Курсанов et al.; 2—4. Killermann)。

(4.4～5.5×1.4～2.0 微米)(图 172:2)。

侵害桦树[*Betula*],引起木质红腐,病树常折断,子实体继续在断幹上发生。

淡黄多孔菌[*P. gilves*(Schw.)Fr.]　担子果无柄,或扩展反卷状,蛤壳形,排成迭瓦状,软木质,1～4×1.5～8×0.2～1.5 厘米,黄褐色至红褐色,覆有长毛或表面粗糙,边缘薄;菌肉黄褐色,厚 1～10 毫米;管长 1～5 毫米,孔口红褐色至深褐色;刚毛多,褐色,柳叶形,15～35×4.5～6 微米。孢子无色,光滑,球形,直径 5～6 微米。

寄生于落叶树的木质部分。

毛多孔菌[*P. hirsutus*(Wulf.)Fr.]　担子果无柄或扩展反卷状,与地面平行,蛤壳形或如张开的褶扇状,排成迭瓦状或单独生成,有轮纹状浅沟,有毛或短绒,黄色、灰色以至褐色,1～7×1.5～10×0.2～1 厘米;边缘薄,全缘或波纹状;菌肉白色或苍白色,厚 1～7 毫米;管长 1～4 毫米,管孔白色、黄色或灰色、灰褐色,圆形或多角形。孢子光滑,无色,圆筒形或腊肠形,6～8×2～3 微米。

寄生于落叶树的木材上。

硬毛多孔菌 [*P. hispidus* (Bull.) Fr.] 担子果无柄，蛤壳形，垫状，黄色转铁锈色，终成黑色，多毛，无轮纹，新鲜时海绵状至润湿状，干燥时则硬而脆，6～9×9～14×2～5 厘米，边缘钝而多毛；菌肉铁锈色，厚 1～1.5 厘米；管长 1～2.5 厘米，与菌肉同色，孔口多角形，黄色，后变铁锈色，无刚毛。孢子广卵形至椭圆形，黄色或褐色，光滑，7～8×5～7 微米。

为害苹果[*Malus pumila* Mill.]、梣属[*Fraxinus*]、榆树[*Ulmus*]和悬铃木属[*Platanus* (Tourn.)L.]，及其他落叶树的幹，从伤口侵入，木材迅速变弱。在子实体生长旺盛时，从下面泌出大量的水分。

木质多孔菌 [*P. lignosus* Kl. = *P. zonalis* (Berk.) Bose et Backshi] 担子果无柄或扩展反卷状，蛤壳形，下方与地面平行，褐色，无毛，有皱褶，并有轮纹，2～11×4～15×0.5～1.5 厘米；边缘薄，苍白色，损伤处渐转成深色，波纹状，或分瓣；菌肉苍白色，软木质至木质，厚 2～8 毫米；管长 3～7 毫米，淡紫褐色，孔口圆形至多角形，淡紫褐色至灰褐色。孢子亚球形，无色，光滑，有小突起，直径 5～6 微米。

寄生于落叶树幹的基部。

洋槐多孔菌 [*P. robiniophilus* (Murr.) Lloyd.] 担子果无柄，蛤壳形，新鲜时粗肉质，干燥时坚韧，白色至灰色或带黄色，近乎光滑，3.5～7×4～8×1～2 厘米；菌肉白色，软而疏松，干时散发香味，厚 5～10 毫米；管长 3～10 毫米，孔口白色，圆形至多角形，壁厚而完整。孢子无色，光滑，亚球形至卵形，7～8.5×5.5～6.5 微米。

寄生于洋槐[*Robinia pseudoacacia* L.]，在病树幹上生子实体。

血红多孔菌 [*P. sanguineus* (L.) Fr.] 担子果无柄或有短柄，有时作蛤壳形，薄，革质，初鲜红色，后渐趋暗淡，带纹有或无，1.5～5×2～7.5×0.2～0.6 厘米；菌肉橙色，厚 1.5～4 毫米，管长 0.5～2 毫米，孔口鲜红色。

寄生于多种落叶树上，也生于松属[*Pinus*]树木上。

希氏多孔菌 [*P. schweinitzii* Fr.] 担子果鲜时海绵状或软木质，干时脆弱，蛤壳形或迭瓦状，9～15×12～25×1～2 毫米，褐色；边缘稍淡，有毛；菌肉琥珀色，厚 3～7 毫米；管长 2～5 毫米，黄绿色，孔口大，多角形，常呈畸形，褐色，无刚毛。孢子椭圆形，无色，光滑，7～8×4 微米。

寄生于针叶树幹的基部，菌丝从根部或幹基侧枝的大伤口侵入，病木干燥而松脆，褐色，常裂成方块状，缝隙中充满白色的菌丝。偶也为害阔叶树。

鳞多孔菌 [*P. squamosus* (Huds.) Fr.] 担子果侧生，柄短，耳架状，有时迭瓦状排列或扇形，赭色，4～14×5.5～22 厘米，满盖深褐色的鳞片；菌肉白色，柔软；管下伸与柄相连，孔口白色，多角形，辐射向较长。孢子平滑，无色，12～15×4.5～5.5 微米(图 172:3)。

本菌是多种双子叶植物从伤口侵入的寄生菌，引起木质部分白腐。心材最先受害，最后延及液材，病材色变浅且易裂成方块。

硫色多孔菌[*P. sulfureus*(Bull.)Fr.] 担子果无柄，或因向下细削而成短柄状，迭瓦状排列，幼小时肉质，水渍状，后变坚韧，乳酪状，3～38×3～30×0.5～2 厘米，光滑或有细绒状，有皱纹，但无轮纹，初淡黄色，后变橙色；边缘薄而锐，波纹状弯曲，以至分裂成瓣状；菌肉白色或淡黄色，厚 4～18 毫米；管长 1～2 毫米，孔口淡硫黄色，多角形。孢子亚球形至球形，光滑，无色，5～7×4～5 微米(图 172:4)。

寄生于针叶树和阔叶树，尤以后者更为常见，从地上部分暴露的心材侵入，引起褐腐，病材易裂成方块。

变色多孔菌[*P.versicolor*(L.)Fr.] 担子果排成迭瓦状，常集生，无柄或铺展反卷状，蛤壳形，1～5×1～8×0.1～0.25 厘米，革质，有绒毛，色彩变化甚多，有多数色彩而光滑的轮纹；边缘薄，全缘或呈波纹状；菌肉白色，厚达 1 毫米；管长 0.5～1.5 毫米，孔口白色、黄色或灰色，壁薄或有时碎裂。

寄生于落叶树木材上，分布广。

栓菌属[*Trametes* Fr.]

担子果一年生，无柄，革质至软木质。子实层托管孔状，伸入菌肉的深度不一，质地与菌肉相同；孢子无色(图 170:4—5)。

多毛栓菌[*T. hispida* Bagl.] 担子果蛤壳形，无柄或铺展反卷状，大达 6×12×2 厘米，满布黄褐色和深褐色的毛，不分带或分带不明显；边缘锐，全缘或波纹状屈曲；菌肉黄白色，丝质、海绵状至软木质，厚 2～10 毫米；管长 3～10 毫米，与菌肉同色，孔口多角形或不规则。孢子无色，长圆形，10～11×3.5～4 微米。

寄生于杨[*Populus*]或柳[*Salix*]树上。

香栓菌[*T. suaveolens*(L.)Fr.] 担子果无柄，蛤壳形，大达 7×13×2 厘米，鲜时木栓质，干时坚硬，白色至灰色或黄色，有细毛至光滑，不分带，边缘厚或薄；菌肉白色，厚达 1.5 厘米；管长达 5 毫米，孔口白色或灰色，圆形至略呈多角形。孢子光滑，纺锤形，9～11×3～3.5 微米(图 170:4—5)。

寄生于杨[*Populus*]或柳[*Salix*]树幹上，引起白色的心材腐烂，新鲜时有香味。

迷孔菌属[*Daedalea*(Pers.)Fr.]

担子果一年生，偶有生存达 2～3 年的，无柄或铺展反卷状，革质至软木质。子实层托波纹状或蜿曲状，有时略呈管状或褶状。孢子无色(图 173:1—2)。

粉迷孔菌[*D. biennis* (Bull.) Quél.] 担子果韧肉质至革质，无柄，蛤壳形，或有柄，3～7×3～12×0.3～1.5 厘米，白色、肉色至黄褐色转红色，无带纹，有绒毛；边缘薄，波纹状至裂瓣状；菌肉白色或苍白色，分为两层，上层海绵质，下层木质，厚 2～6 毫米；管长 2～4 毫米，孔口多角形至蜿曲状，后碎裂成齿状，白色转红色；有柄时侧生，长达 5 厘米，有绒毛。孢子椭圆形至亚球形，光滑，无色，5～6.5×4～4.5 微米。

寄生于落叶树周围或幹上。

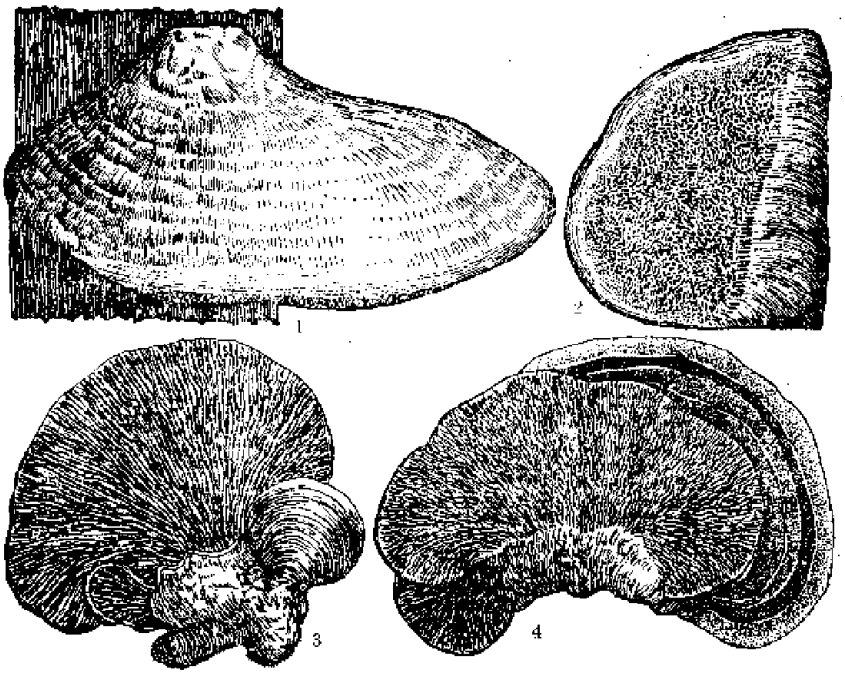


图 173 多孔菌科(五)

1—2. 糙鳞迷孔菌[*Daedalea confragosa*(Bolt.)Pers.]; 1. 子实体的上表面; 2. 子实体的下表面。3. 桦革裥菌[*Lenzites betulina*(L.)Fr.]的子实体。4. 篱边革裥菌[*L. sepiaria*(Wulf.)Fr.]的子实体(Killermann)。

糙鳞迷孔菌[*D. confragosa* (Bolt.) Pers.] 担子果无柄, 蛤壳形, 近乎迭瓦状排列, 外凸, 有硬鳞片状突起, 后转平滑, 略具带纹状, 颜色一致, 微红褐色至黄灰色, 3～9×5～15×1～4 厘米; 边缘薄, 全缘或波纹状; 菌肉黄白色, 软木质, 厚 2～15 毫米; 管长 5～25 毫米, 与菌肉同色, 孔口色同, 后渐深, 近乎圆形、蟠曲状或菌褶状, 宽 0.6～1.2 毫米; 子实层中有分枝的侧丝。孢子圆筒形, 7～9×2～2.5 微米(图 173:1—2)。

寄生于柳树[*Salix*]幹上, 引起白腐。

革裥菌属[*Lenzites* Fr.]

担子果一年生, 革质至坚韧, 无柄或铺展反卷状; 典型的子实层托菌褶状, 有时局部呈蟠曲状或管状。孢子无色(图 173:3--4)。

桦革裥菌[*L. betulina*(L.)Fr.] 担子果革质至坚硬, 无柄, 蛤壳形, 迭瓦状排列, 大达 5×10×1.2 厘米, 有毛, 灰白色至略呈褐色, 有颜色深浅不一而狭窄的带纹, 最后成橄灰色; 菌肉白色或近乎白色, 厚 0.5～1.5 毫米; 菌褶宽阔, 单片, 偶尔分枝或联结成网孔状; 边缘薄, 全缘至波纹状; 子实层中有间胞。孢子圆筒形, 4～7×1.5～3 微米(图 173:3)。

寄生于阔叶树上, 引起白腐。

桧革裥菌[*L. juniperina* Teng et Ling] 担子果铺展反卷状, 蛤壳形; 或以中心附着于基物而周围反卷, 近乎圆形或椭圆形, 大达 5 厘米, 薄而脆, 有毛, 黑褐色, 边缘白色; 菌肉厚

度在0.5毫米以下，灰褐色；菌褶单片，不对称，与菌肉几乎同色，常稍深，宽2～4毫米，褶间距离0.5～1毫米，边缘白色，略呈破裂。孢子无色，球形，直径5～7微米。

寄生于桧[*Juniperus chinensis* L.]的枝条上。

合欢革裥菌[*L. schichiana* (Teng et Ling) Teng = *Daedalea schichiana* Teng et Ling] 担子果无柄，外凸，亚革质至坚硬，略呈迭瓦状排列，有绒毛，有轮纹状浅沟，赭黄色，2～3×4～5×1～2厘米；边缘钝而厚，波纹状屈曲，有狭窄的不孕带；菌肉白色，厚1.5～3.0毫米；管赭色，长8～15毫米，孔口色相似，大达1毫米左右，波纹状，近边缘处亚圆形。孢子无色，光滑，广椭圆形，约6～4微米。

寄生于合欢属[*Albizzia* Durazz.]的树干上。

篱边革裥菌 [*L. sepiaria* (Wulf.) Fr.] 担子果木栓质至革质，无柄，铺展反卷状，1～5×2～8×0.3～1.0厘米，淡灰褐色至黑褐色，有毛，有宽阔的带纹；边缘薄，波纹状屈曲；菌肉黄褐色，厚1.5～3.0毫米；菌褶宽2～7毫米，间隔宽约1毫米，少有联合，淡灰褐色至灰褐色，边缘初厚后薄，波纹状屈曲。孢子无色，光滑，长椭圆形，8～10×3～4微米（图173:4）。

腐生在露天木场中和矿井内木材的液材上，引起严重的损害。

拟管革裥菌[*L. trabea* (Pers.) Fr.] 担子果革质，无柄，扩展反卷状，蛤壳形，有时侧面集生，1～1.5×2～3×0.2～0.5厘米，有绒毛至光滑，暗红褐色，稍呈带纹状；边缘全缘至波纹状，钝圆，色同或稍淡，下方不孕；菌肉与菌盖的表面同色，厚1～2毫米；菌管或菌褶长1～3毫米，孔口拟管状、蜷曲状至菌褶状。孢子8～12×3～4.5微米。

寄生于针叶树和阔叶树的木材上，引起褐腐。

伞菌目[Agaricales]

子实体肉质的居多，但也有革质的，甚至软木质或木质的。担子中的细胞核分裂时，纺锤体（spindle）与担子的长径互相垂直（chiastic）。子实层生于菌褶上或菌孔中，有裸露（gymnocarpic）、假被子（pseudoangiocarpic）和被子（angiocarpic）3种类型。子实体多数有柄，且多生于菌盖的中央，有时生在侧面，甚至完全无柄。分为2个亚目：

1. 子实层生于菌孔中……1. 牛肝菌亚目[Boletineae]（378页）
1. 子实层生于菌褶上……2. 伞菌亚目[Agaricineae]（382页）

牛肝菌亚目[Boletineae]

本亚目菌多生于地上。子实体肉质，有柄，柄多生于中央；菌盖厚而外凸；管孔易与菌盖分离，管孔间也易相互分离。在部分属的幼小子实体上菌盖边缘与菌柄间有一薄层菌幕掩盖管孔。在某些属内，管孔向辐射方向伸长，近似菌褶。菌肉在伤破时变蓝色。子实层沿孔壁形成。本亚目菌初被列入多孔菌目[Polyporales]，因它们的子实层多形成管孔层，后以其

发生过程类似伞菌，且有管孔向辐射方向伸长，近似菌褶；子实体肉质也接近伞菌，故改为伞菌目[Agaricales]。分为2个科：

1. 孢子常呈深色，壁有瘤状、刺状、网状或纵列坝状突起，间有平滑的，孢子常长于20微米，有一芽孔，一端常作平切状，无锁状联合……1. 松塔牛肝菌科[Strobilomycetaceae] (379页)
1. 孢子淡粉红色至淡黄色，有时铁锈色或橄榄色，孢子常短于20微米，芽孔不明显……2. 牛肝菌科[Boletaceae] (381页)

松塔牛肝菌科[Strobilomycetaceae]分属检索表

1. 孢子球形至近球形，有网纹 ……1. 松塔牛肝菌属[*Strobilomyces* Berk.] (379页)
2. 孢子椭圆形，有纵纹或小疣……2. 小牛肝菌属[*Boletellus* Murr.]

松塔牛肝菌属[*Strobilomyces* Berk.]

菌盖与柄有毡毛状鳞片；孢子球形或近球形，上有网纹，孢子印几成黑色(图174)。

常见的有绒柄松塔牛肝菌[*S. floccopus*(Vahl ex Fr.)Karst.](参看邓，544页)①，生于林中地上，可食。

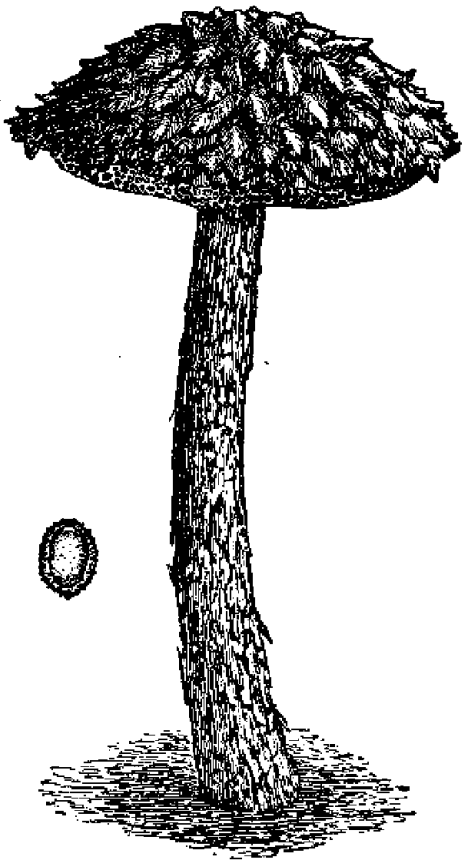


图174 松塔牛肝菌科(Strobilomycetaceae)
松塔牛肝菌[*Strobilomyces strobilaceus*(Scop.)Berk.]的子实体和担孢子 (Killermann)。

① 邓叔群(1963)：《中国的真菌》，科学出版社，后同。

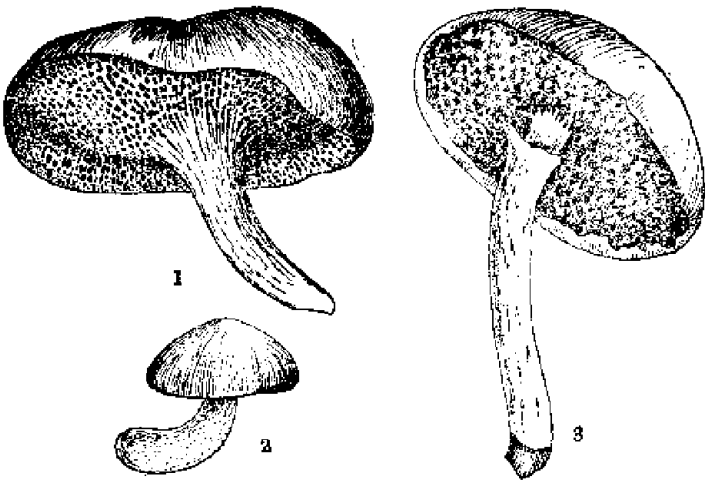


图 175 牛肝菌科(Boletaceae)(一)

1. 松林亚牛肝菌 (*Boletinus punctatipes* Snell et Dich. var. *pinetorum* Chiu)。
2. 点柄粘盖牛肝菌[*Suillus granulatus* (L. ex Fr.) Ktze.]。 3. 黄粉末牛肝菌[*Pulveroboletus ravenelii* (Berk. et Curt.) Murr.](袁)。

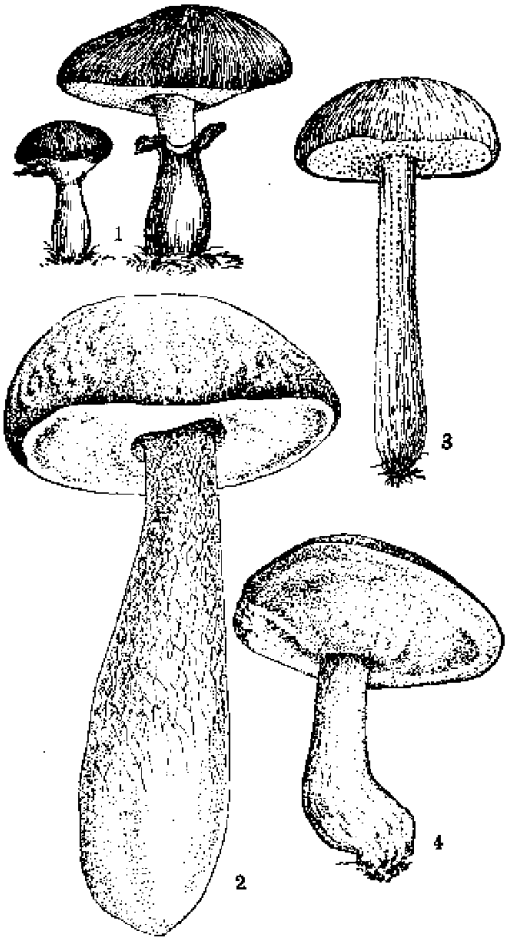


图 176 牛肝菌科(二)

1. 土色牛肝菌(*Boletus luteus* L. ex Fr.)。 2. 美味牛肝菌(*B. edulis* Bull. ex Fr.)。
3. 褐疣柄牛肝菌[*Leccinum scabrum* (Bull. ex Fr.)Gray]。4. 苦粉孢牛肝菌[*Tylopilus felleus* (Bull. ex Fr.)Karst.](1. Killermann; 2. 袁; 3. 邓; 4. Atkinson)。

牛肝菌科[Boletaceae]分属检索表

（本表根据 Snell、Singer 和 Bessey，图 175—176）

1. 菌管短，向辐射方向延伸，侧壁往往较联接点高；锁状联合经常发生；菌柄有时在一边或侧生…… 2
1. 菌管长；锁状联合全无或很少 …… 5
2. 子实层体在菌柄的顶端，略为下陷或稍离空 …… 3
2. 子实层体外突或顺柄下延…… 4
3. 孢子印黄色 ……1. 圆孔牛肝菌属[*Gyroporus* Quél.]
3. 孢子印橄褐色……2. 暗圆孔牛肝菌属 [*Phaeogyroporus* Singer]
4. 有菌幕 ……3. 亚无幕牛肝菌属 [*Paragyrodon*(Singer) Sing.]
4. 无菌幕……4. 无幕牛肝菌属 [*Gyrodon* Opat.]
5. 菌孔沿辐射方向伸张成作片状…… 6
5. 菌孔圆形…… 8
6. 菌孔片状但交互连接处少；无菌幕；孢子印橄褐色 ……5. 褶孔菌属[*Phylloporus* Quél.]
6. 菌孔向辐射方向延伸；有菌幕 …… 7
7. 菌盖少有粘质；菌柄表面无小腺体；孢子印橄褐色 ……
……6. 亚牛肝菌属 [*Boletinus* Kalchbr.] (图 175:1)
7 菌盖有粘质；无菌幕，如有菌幕，菌管则呈圆形；菌柄常有小腺体；孢子印橄褐色 ……
……7. 粘盖牛肝菌属 [*Suillus* Mich. *ex* Gray] (图 175:2)
8. 孢子印橄褐色…… 9
8. 孢子印锈黄色，在显微镜下则为金黄色；无菌幕；菌柄平滑，对称或偏腰凸形，无网纹 ……
……8. 黄孢牛肝菌属 [*Xanthoconium* Singer]
8. 孢子印肉色或紫葡萄色；无菌幕；菌管呈肉色；菌柄无网纹 ……
…… 9. 粉孢牛肝菌属 [*Tylopilus* Karst.] (图 176:4)
9. 菌盖和柄表面有粉末覆盖……10
9. 菌盖和柄表面无粉末覆盖……11
10. 菌管长，菌管层体与菌柄周围全不分离或下凹，有时有菌幕；菌柄圆柱形，常粘滑；孢子小，椭圆形或卵形……10. 粉末牛肝菌属 [*Pulveroboletus* Murr.](图 175:3)
10. 菌管短或中等，菌管层体弯生形或稍下延，无菌幕；菌柄膨凸形，不粘滑；孢子小至中等……
……11. 花柄粉末牛肝菌属 [*Phlebopus* (Heim) Singer]
11. 菌管层与柄垂直连接或下延 ……12
11. 菌管层离生或几乎离生 ……13
12. 菌盖粘滑，有菌环；菌柄上常有小腺……7. 粘盖牛肝菌属 [*Suillus* Mich. ex Gray]
12. 菌盖有毛不粘滑，无菌环；菌柄上无小腺……12. 绒盖牛肝菌属 [*Xerocomus* Quél.]
13. 菌管长，孔口小，直径约半毫米；菌柄细而粗糙……
……13. 疣柄牛肝菌属 [*Leccinum* Gray] (图 176:3)
13. 菌管长，孔口稍大；菌柄粗壮，基部尤甚，粗糙，且有网纹，但无小腺 ……
……14. 牛肝菌属 [*Boletus* Dill. ex Fr.] (图 176:1—2)

本科中最常见的菌有：

亚牛肝菌属 [*Boletinus* Kalchbr.]（邓，545～546 页）的虎皮亚牛肝菌 [*B. pictus* Pk.] 和松林亚牛肝菌 [*B. pinetorum* (Chiu) T'eng]。

粘盖牛肝菌属 [*Suillus* Mich. ex Gray]（邓，549～550 页）的点柄粘盖牛肝菌 [*S. granulatus* (L. ex Fr.) Ktze.]、粘盖牛肝菌 [*S. bovinus* (L. ex Fr.) Ktze.]、褐环粘盖牛肝菌

[*S. luteus* (L. ex Fr.) Gray]、黄粘盖牛肝菌[*S. flavus*(With.)Sing.]和厚环粘盖牛肝菌[*S. elegans*(Fr.)Snell]。

粉孢牛肝菌属[*Tylopilus* Karst.](邓, 547～548 页)的苦粉孢牛肝菌[*T. felleus* (Bull. ex Fr.)Karst.]。

粉末牛肝菌属[*Pulveroboletus* Murr.](邓, 548～549 页)的黄粉末牛肝菌[*P. ravenelii* (B. et C.)Murr.]。

绒盖牛肝菌属[*Xerocomus* Quél.](邓,550～551 页)的绒盖牛肝菌[*X. subtomentosus*(L. ex Fr.)Quél.]、红绒盖牛肝菌[*X. chrysenteron* (Bull.ex Fr.) Quél.]和褐绒盖牛肝菌[*X. badius*(Fr.)Kuchner]。

疣柄牛肝菌属[*Leccinum* Gray](邓,551～552页)的褐疣柄牛肝菌[*L. scabrum*(Bull. ex Fr.)Gray]。

牛肝菌属[*Boletus* Dill. ex Fr.](邓, 552～554 页)的美味牛肝菌[*B. edulis* Bull. ex Fr.]、粉盖牛肝菌[***B. speciosus*** Frost.]、花脚牛肝菌[*B. retipes* B. et C.]、假根牛肝菌[*B. radicans* Pers. ex Fr.]和褐黄牛肝菌[*B. luridus* Schaeff. ex Fr.]。

伞菌亚目[Agaricineae]

本亚目的菌大多腐生于地上、枯枝落叶、朽木或兽粪上。在子实体上形成片状的菌褶，菌褶呈放射状排列，表面除边缘外全部都被子实层所掩盖，相邻的菌褶上的子实层不全都互相连接，菌褶的菌肉与菌盖的菌肉或相一致或有不同的结构和不同的颜色。子实体多肉质，柄多生在中央，基部有菌托(volva)或无菌托；上部近菌盖处有菌环(annulus)或无菌环；在有些种中有从菌盖下垂的蛛网状的菌幕(cortina)。子实层上生有大量的担子和担孢子；此外还生膨大而不育的间胞(cystidium)。有些属在菌盖的菌肉中除丝状的菌丝外还有圆形的细胞(sphaerocyst)；在某些属的组织中生有乳管，受伤时泌出有色或无色的乳汁(图177—183)。

这些菌的分类虽经许多人做过长期的研究，但因对作为依据的特征和对它们的评价意见尚未一致，所以各人所用的系统也很分歧。Killermann(1928)可作为旧派的代表，他只承认一个科，再依孢子印的颜色分为5类：白色孢子类[Leucosporae]、红色孢子类[Rhodosporae]、赭色(包括黄至绿色)孢子类[Ochrosporae]、紫色孢子类①[Porphyrosporae]和黑色孢子类①[Melanosporae]，共包括66个属②。晚近Singer (1962)将伞菌和牛肝菌[Boletineae]合并成为一个伞菌目[Agaricales]，下分16个科[牛肝菌分2科：松塔牛肝菌科(Strobilomycetaceae)和牛肝菌科(Boletaceae)]，197个属。他的分类系统虽未能称完善，尤其是他的检索表烦琐难用，但因它比较能表示系统关系，采用的人已逐渐在增加。现将两人的检索表略加修改译录于后，以作参考。关于国内已知种的分类，可参考邓叔群的«中国的真菌»(1963)。

① 后人常将这两类合并而称之为暗色孢子类。

② Killermann 原著中有绿色孢子类[Chlorosporae]包括绿孢褐伞属[*Aeruginospora* V. Hohn.]、绿褶伞属[*Chlorophylum* Mass.]和绿孢伞属[*Chlorospora* Mass.]3个属。但后人认为这些菌的孢子呈浅色，系孢子未成熟所致，故也多不承认其为有效。

伞菌科[Agaricaceae]常见属检索表(Killermann 1928)

Ⅰ 白色孢子类[Leucosporae]

1. 不形成菌褶……1. 白孢伞菌属 [*Cymatella* Pat.]
1. 形成菌褶…… 2
2. 子实体柔软，肉质或近于肉质，常易腐败；干缩后遇水不易复原……3
2. 子实体质韧，有肉质、胶质、膜质、革质、软木质或木质等，干缩后可恢复原状……16
3 菌褶边缘尖锐…… 4
3. 菌褶边缘秃平；或仅为子实体表面之有规则的皱纹或脉纹…… 15
4. 菌盖中菌肉为纠结的菌丝组成，不作泡囊状……5
4. 菌盖中菌肉由小泡囊组成；子实体硬而脆…… 14
5. 菌褶薄，无向菌盖变宽的趋势……6
5. 菌褶向菌盖渐宽，蜡质…… 2. 蜡伞菌属 [*Hygrophorus* Fr.]
6. 柄在中央或近中央…… 7
6. 柄侧生或无柄(有些种柄接近中央，故类似杯菌[*Clitocybe*]，但其菌褶随柄下延)常生在树木上
……3. 北风菌属 [*Pleurotus* (Fr.) Kummer]
7. 柄肉质；菌盖易与柄脱离；菌褶常不与柄相连…… 8
7. 柄肉质至纤维质；菌盖与柄愈合并属同质；菌褶与柄相连…… 9
7. 柄软骨质；菌盖与柄愈合但不同质…… 12
8. 有菌环和菌托……4. 毒伞菌属 [鹅膏属 *Amanita* (Pers. ex Fr.) Gray]
8. 有菌托无菌环……5. 托柄菇属 [*Amanitopsis* Roze]
8. 无菌托有菌环……6. 环柄菇属 [*Lepiota* (Pers. ex Fr.) Gray]
9. 有内膜并形成一明显的菌环……7. 蜜环菌属 [*Armillaria* (Fr.) Kummer]
9. 无内膜……10
10. 孢子有小刺…… 8. 蜡蘑菇属 [*Laccaria* B. et Br.]
10. 孢子无小刺…… 11
11. 菌褶曲折……9. 白蘑属 [*Tricholoma* (Fr.) Kummer]
11. 菌褶随柄下延…… 10. 杯菌属 [*Clitocybe* (Fr.) Kummer]
12. 菌盖中部下陷如脐状；菌褶随柄下延…… 11. 脐伞菌属 [*Omphalia* (Fr.) Kummer]
12. 菌盖不如上述…… 13
13. 菌盖边缘在最初期向内卷；菌盖扁平或几乎扁平(部分菌体相当坚韧，近似皮伞菌[*Marasmius*])
……12. 金钱菌属 [*Collybia* Fr.]
13. 菌盖边缘早期平直；菌盖薄，钟形…… 13. 倒杯伞菌属 [*Mycena* (Pers. ex Fr.)Gray]
13. 菌盖皱褶很深，膜质，脆弱；菌褶常分离；此菌罕见……14. 离褶伞菌属 [*Hiatula* (Fr.) Mont.]
14. 子实体受伤后渗出乳状或有色汁液…… 15. 乳菇属 [*Lactarius* DC. ex Gray]
14. 子实体受伤后不渗出汁液……16. 红菇属 [*Russula* (Pers. ex Fr.) Gray]
15. 菌褶随柄下延，且呈双叉分枝；腐生……17. 鸡油菌属 [*Cantharellus* Adans ex Fr.]
15. 菌褶一般不随柄下延，也不双叉分枝，较不规则；厚垣孢子在菌盖内生成。寄生在其他菌上……
……18. 寄生菇属 [*Nyctalis* Fr.]
16. 菌盖与柄的组成物质不相连续；子实体有柄常在中央……17
16. 菌盖与柄的组成物质相连续；子实体中央无柄……18
17. 子实体肉质至革质……19. 皮伞菌属 [*Marasmius* Fr.]
17. 子实体胶质……20. 胶伞菌属 [*Heliomyces* Lév.]
18. 菌褶边缘尖锐…… 19

18. 菌褶边缘平秃……21
19. 菌褶不沿边缘纵裂……20
19. 菌褶沿边缘纵裂，分两半拳曲……21. 裂褶菌属[*Schizophyllum* Fr.]
20. 菌褶边缘完整……22. 革耳属 [*Panus* Fr.]
20. 菌褶边缘呈锯齿状……23. 香菇属[*Lentinus* Fr.]
21. 菌褶双叉分枝……24. 双叉褶伞菌属 [*Xerotus* Fr.]
21. 菌褶不规则……25. 假扇菇属 [*Trogia* Fr.]

II 赭色孢子类[Ochrosporae 包括黄绿两色](孢子黄褐色或锈黄色)

1. 菌褶易与菌盖脱离，接近柄处菌褶分叉或相联结成类似多孔菌科 [Polyporaceae] 的网纹……
……1. 网褶菌属 [*Paxillus* Fr.]
1. 菌褶不易与菌盖脱离，无联结的脉纹……2
2. 菌伞膜(unversal veil)蛛网状；菌褶因孢子而呈粉状 ……2. 丝膜菌属 [*Cortinarius* Fr.]
2. 菌伞膜不明显，如有，也非蛛网状……3
3. 柄侧生或无……3. 锈耳属 [*Crepidotus* (Fr.) Kummer]
3. 柄生于中央……4
4. 有菌托或菌环……5
4. 无菌托和菌环……6
5. 无菌托有菌环……4. 环锈伞菌属[*Pholiota* (Fr.) Kummer]
5. 有菌托无菌环……5. 托锈伞菌属 [*Locellina* Gill.]
6. 菌褶与柄分离……6. 褐孢鬼伞菌属 [*Pluteolus* (Fr.) Gill.]
6. 菌褶与柄相连……7
7. 菌褶溶化为胶质或粉状，但不液化如鬼伞菌[*Coprinus*]……7. 粪锈伞菌属 [*Bolbitius* Fr.]
7. 菌盖肉质，菌柄组织伸入菌盖中……8
8. 柄肉质……9
8. 柄软骨质或近于软骨质……11
9. 菌褶弯曲……10
9. 菌褶不弯曲，而随柄下延或附柄而生……8. 火菇属 [*Flammula* (Fr.) Kummer]
10. 菌盖表面有丝光纤维……9. 毛锈伞菌属 [*Inocybe* (Fr.) Fr.]
10. 菌盖表面平滑而粘……10. 滑锈伞菌属 [*Hebeloma* (Fr.) Kummer]
11. 菌褶典型的随柄下延……11. 肾锈伞菌属 [*Tubaria* (Smith)Gill.]
11. 菌褶不随柄下延……12
12. 菌盖边缘初期内卷……12. 脆锈伞菌属 [*Naucoria* (Fr.) Kummer]
12. 菌盖边缘初期平直……13. 帽锈伞菌属 [*Galera* (Fr.) Kummer]

III 红色孢子类[Rhodosporae](孢子玫瑰色、粉红色、肉色或鲑鱼色)

1. 柄在中央……2
1. 柄不在中央，侧生或无……1. 偏脚红菇属 [*Claudopus* (Smith) Gill.]
2. 菌盖易与柄脱离，菌褶与柄分离……3
2. 菌盖与柄愈合，且同质；菌褶与柄相连接，有时几乎成层分离……4
3. 无菌托和菌环……2. 光柄菇属 [*Pluteus* Fr.]
3. 有菌托无菌环……3. 包脚菇属 [*Volvaria* (Fr.) Kummer]
3. 无菌托有菌环……4. 环红伞菌属 [*Annularia*(Schulz.)Gill.=*Chamaeota*(Smith)Earle]
3. 有菌托和菌环……5. 环托红伞菌属 [*Metraria* Cooke et Massee]
4. 柄肉质是纤维质……5

4. 柄软骨质…… 6
5. 菌褶曲折……6. 粉褶菌属 [*Entoloma* (Fr.) Kummer]
5. 菌褶随柄下延……7. 斜盖菌属 [*Clitopilus* (Fr.) Kummer]
6. 菌褶随柄下延，菌盖中部下陷……8. 凹顶红伞菌属[*Eccilia* (Fr.) Kummer]
6. 菌褶不随柄下延…… 7
7. 菌盖略微外凸，菌盖边缘在初期向内卷曲……9. 小蓝红伞菌属 [*Leptonia* (Fr.) Kummer]
7. 菌盖钟形，边缘在初期平直……10. 小钟红伞菌属[*Nolanea* (Fr.) Kummer]

IV 紫色孢子类 [Porphyrosporae]（孢子暗褐色至紫褐色）

1. 菌盖与柄易于脱离；菌褶分离……2
1. 菌盖与柄相连续；菌褶与柄相接……3
2. 无菌托有菌环……1. 伞菌属 [*Agaricus* L. ex Fr. = *Psalliota*(Fr.)Kummer]
2. 有菌托无菌环…… 2. 洁皮伞菌属 [*Chitonia* (Fr.) Karst. = *Clarkeinda* Kuntze]
2. 无菌托和菌环……3. 盾盖紫伞菌属[*Pilosace*(Fr.) Quél.]
3. 有内膜…… 4
3. 无内膜…… 5
4. 有菌环……4. 假黑伞菌属 [*Stropharia* (Fr.) Quél.]
4. 无菌环，膜有附属物……5. 花边伞菌属[*Hypholoma* (Fr.) Kummer]
5. 柄脆弱；菌盖边缘初期即平直……6. 脆伞菌属[*Psathyra* (Fr.) Kummer]
5. 柄坚实；菌盖边缘初期内卷……6
6. 菌褶近似三角形地随柄下延……7. 宽褶紫伞菌属 [*Deconica*(Smith)Karst.]
6. 菌褶不随柄下延……8. 裸盖假黑伞菌属[*Psilocybe* (Fr.) Kum.]

V 黑色孢子类 [Melanosporae]

1. 无完整的菌盖；菌褶自柄顶辐射而出，但与之分离；菌盖缩成一个中央小盘……
……1. 硬黑伞菌属 [*Montagnites* Fr.]
1. 有完整的菌盖…… 2
2. 菌褶略呈液化，有些种有褶皱(指由上而下的分裂)…… 2. 鬼伞菌属 [*Coprinus*(Pers. ex Fr.)Gray]
2. 菌褶不液化，也无如上所述的褶皱……3
3. 子实体有粘质套；孢子长梭形(有些种呈褐色)……3. 铆钉菇属 [*Gomphidius* Fr.]
3. 子实体无粘质套；孢子圆形、卵圆形等…… 4
4. 菌盖边缘有条纹；菌褶无杂色……4. 小脆伞菌属 [*Psathyrella*(Fr.)Quél.]
4. 菌盖边缘无条纹，伸出菌褶外缘；菌褶因孢子团而呈杂色…… 5
5. 有菌环……5. 白柄花褶伞菌属 [*Anellaria* Karst.]
5. 无菌环，膜有附属物……6
6. 无间胞…… 6. 花褶伞菌属[*Panaeolus*(Fr.)Quél.]
6. 有间胞……7. 灰斑褶伞菌属 [*Copelandia* Bras]

伞菌亚目 [Agaricineae] **分科检索表** (Singer 1962)

1. 菌盖和菌柄的菌肉均由菌丝组成，呈淀粉质反应或不呈淀粉质反应；孢子壁有或无带淀粉质反应的纹饰；菌丝有或无锁状联合……2
1. 菌盖和菌柄的菌肉不全由菌丝组成，不呈淀粉质反应；孢子全有带淀粉质反应的纹饰；菌丝全无锁状联合…… 1. 红菇科 [Russulaceae]（图 183:2—3）
2. 子实层托的菌肉两侧有交叉的菌丝层，这层有时很薄弱，可产生极为发达而不规则以至互相交杂的子实层足(hymenopodium)；菌褶厚而边缘钝或有强度分叉……3
2. 子实层托的菌肉不对称或不发达，如有子实层足则由平行或亚平行的菌丝构成…… ……9

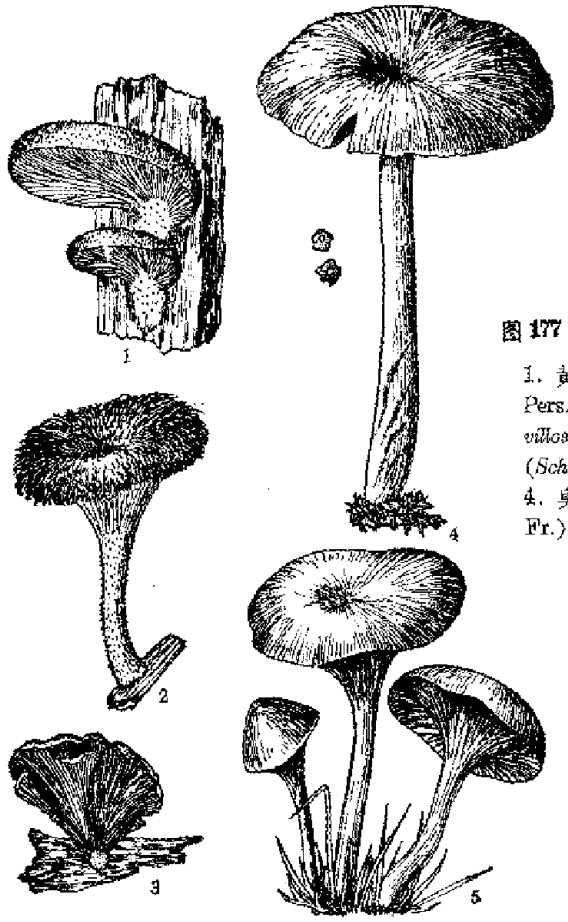


图 177 白蘑科(Tricholomataceae)(一)

1. 黄毛北风菌 (*Pleurotus nidulans* Pers.)。 2. 丛毛香菇 (*Lentinus villosus* Klotz.)。 3. 普通裂褶菌 (*Schizophyllum commune* Fr.)。 4. 臭粉褶菌 (*Entoloma nidorosum* Fr.)。5. 香杯菌(*Clitocybe fragrans* Sow.) (Killermann)。

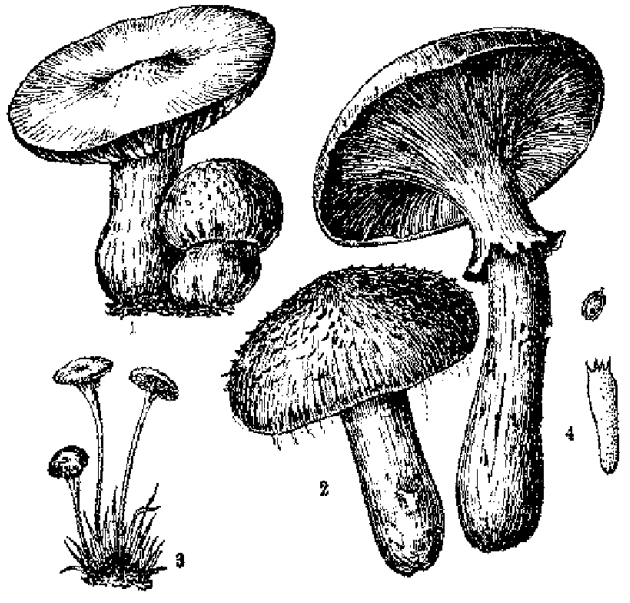


图 178 白蘑科(二)

1. 黄褶白蘑(*Tricholoma equestre* Linn.)。 2. 毛缘白蘑(*T. vaccinum* Pers.)。 3. 钮扣脐伞菌 (*Omphalia fibula* Bull.)。 4. 蜜环菌 [*Armillaria mellea* (Vahl.) Fr.] 的子实体，担子和担孢子 (Killermann)。

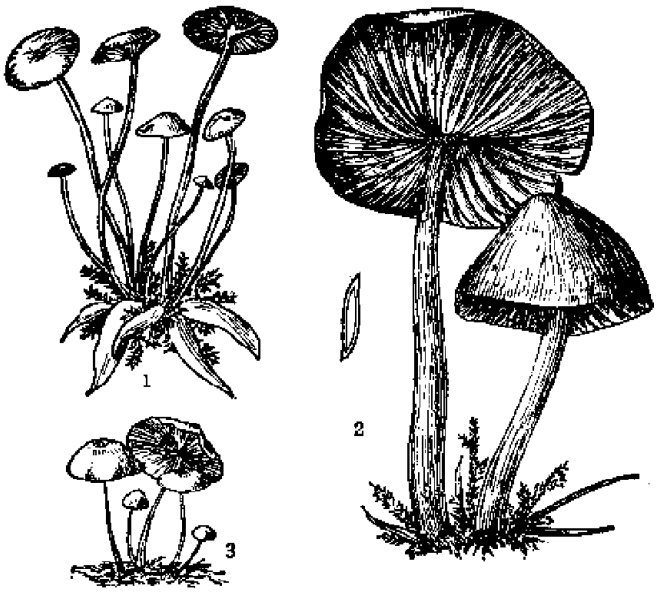


图 179 白蘑科(三)

1. 核生金钱菌 (*Collybia tuberosa* Bull.)。 2. 硬柄皮伞菌 [*Marasmius oreades* (Bolt.) Fr.]。 3. 蒜味皮伞菌[*M. scorodonius* (Fr.) Fr.] (Killermann)。

图 180 毒伞菌科 (Amanitaceae)

1. 草菇 [*Volvaria volvacea* (Bull.) Fr.] 的子实体和担孢子。 2. 毒伞菌 [*Amanita phalloides* (Fr.) Secr.] (1. Cooke; 2. Killermann)。

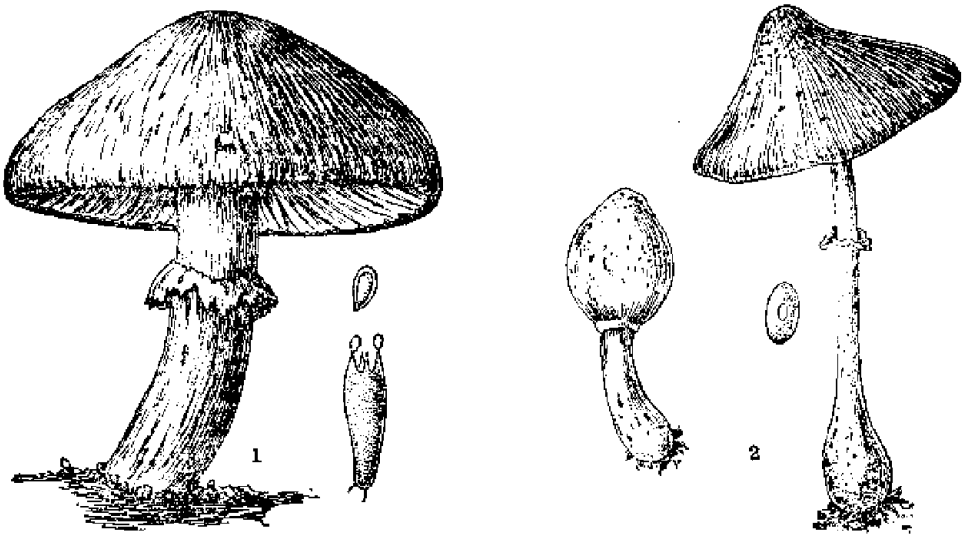


图 181 黑伞菌科(Agaricaceae)

1. 蘑菇[*Agaricus campestris* (L.) Fr.]的子实体,担子和担孢子。 2. 乳状环柄菇(*Lepiota mastoidea* Fr.)的子实体和担孢子(Killermann)。

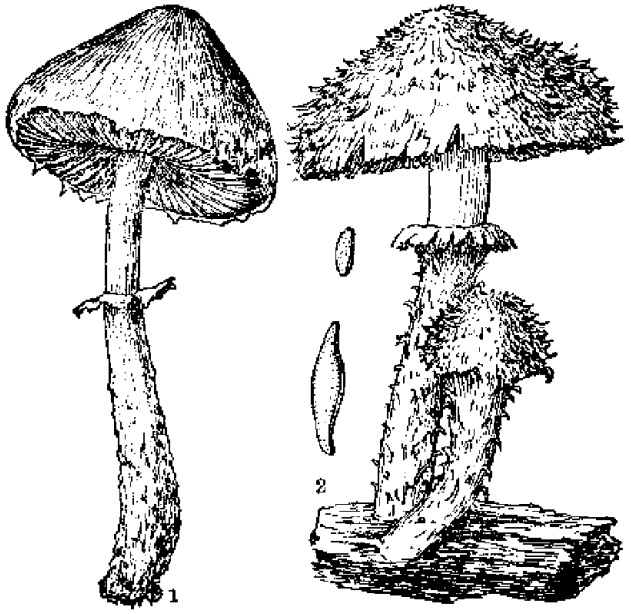


图 182 假黑伞菌科(Strophariaceae)

1. 铜绿假黑伞菌(*Stropharia aeruginosa* Curt.)。 2. 翘鳞环锈伞菌[*Pholiota squarrosa* (Müll.) Fr.]的子实体,囊胞和孢子(Killermann)。

3. 菌褶生在子实层托上,多少有些随柄下延,间隔较大,厚而呈蜡质,不离生;菌盖和柄胶粘,常呈红或黄色;菌肉肉质;菌丝不形成外菌根;孢子印白色;孢子平滑,遇碘不变蓝色;产生大量锁状联合;担子特长,平均约为孢子长度的 6 倍……2. 蜡伞菌科 [Hygrophoraceae]

3. 无上述全部特征…… 4

4. 菌肉呈假淀粉质反应;菌褶不离生;孢子印奶黄色至白色,孢子单核,如为双核则无菌幕……
……3. 白蘑科 [Tricholomataceae] (图 177—179)

4. 无上述全部特征…… 5

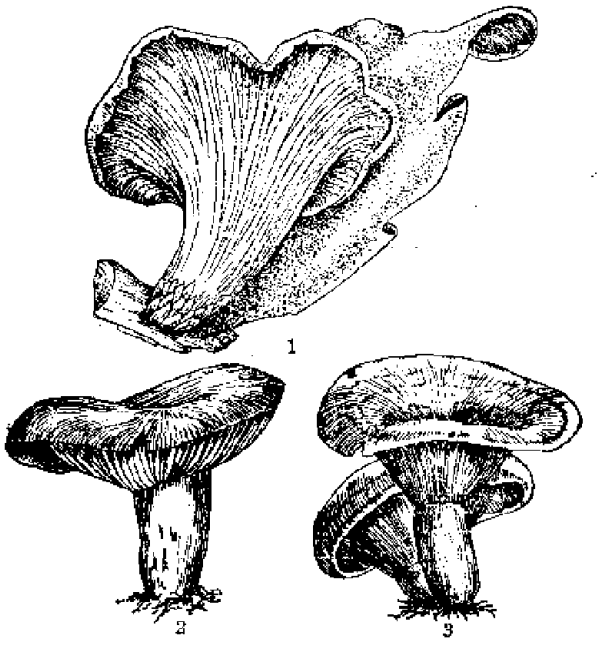


图 183 1. 网褶菌科(Paxillaceae)：耳状网褶菌(*Paxillus panuoides* Fr.)。2—3. 红菇科 (Russulaceae)：2. 稀褶黑菇 (*Russula nigricans* Bull. ex Fr.)；3. 松乳菇 [*Lactarius deliciosus*(L. ex Fr.) Gray] (Killermann)。

5. 子实层托菌褶状…… 6

5. 子实层托管状…… 8

6. 子实层托离生或近乎离生；菌肉中常杂有基本组织的零星断片；孢子遇碘呈蓝色；孢子印一般白色，间作乳黄色、粉红色或带绿色；菌幕常发达。常形成菌根或生在白蚁窝上……
……4. 毒伞菌科 [Amanitaceae](图 180)

6. 子实层托不离生，常下延；菌肉中无基本组织的零星断片；孢子遇碘不呈蓝色；孢子印偶呈白色或乳黄色，常呈介于淡锈色与较深的褐色、榄褐色或黑色之间的颜色；菌幕发达或无……7

7. 有锁状联合；菌褶下延；菌柄中生或侧生；孢子印锈红色，在显微镜下金黄色，光滑……
……5. 网褶菌科[Paxillaceae](图 183:1)

7. 无或有极少数而不定的锁状联合(担子基部偶或有之)；个别孢子光滑，长纺锤形，不呈赭色，孢子印深黑-铁锈色；与针叶树形成菌根……6. 铆钉伞菌科[Gomphidiaceae]

8. 孢子具有某种形式的纹饰，至少有不明显的埂状突起或其他不平整处；子实层托一般显著地凸出；菌管长；孢子暗红棕色，遇甲醛呈红色，遇氢氧化钾呈黄褐-葡萄酒色……
……7. 松塔牛肝菌科 [Strobilomycetaceae]

8. 孢子光滑；孢子印近于橄榄色；菌盖的表面遇氨起鲜明的蓝斑或孢子上有埂状隆起……
……8. 牛肝菌科[Boletaceae]

9. 子实层托的菌肉两侧对称；孢子印粉红色；菌褶薄，离生……4. 毒伞菌科 [Amanitaceae] 的一部分

9. 子实层托的菌肉不对称或无子实层托……10

10. 孢子多角形，至少从它的基部向上观察时不呈圆秆形，孢子遇碘不呈蓝色；孢子印粉红色……
……9. 红孢褶伞菌科 [Rhodophyllaceae]

10. 孢子不呈上述的特征 ……11

11. 孢子呈假淀粉质反应(遇碘呈紫褐色)，但无呈假淀粉质反应的外菌皮上的毛；菌褶离生或下延；菌褶多次分叉或环状的菌幕多少有些发达，或菌肉的菌丝也呈假淀粉质反应；菌柄生于中央；孢子在放射时常具双核 ……10. 黑伞菌科 [Agaricaceae](图 181)

11. 在外菌皮的组织部分(常为厚壁的粗毛)无假淀粉反应时，孢子也不呈假淀粉反应……12

12. 孢子印纯白色、乳黄色、淡粉红色至淡黄红色或极淡的褐红色、绿色、紫红色或淡黄褐色等；孢子在显微镜下无色或亚无色，圆筒形、长蒜形，偶呈棱形或长圆形，光滑，不呈淀粉反应。子实层托管状、孔状、瘤状突起状或无。担子果外貌多少呈北风菌[*Pleurotus*]状，绝不呈耳腔菌形。菌丝有锁状联合，绝不呈胶状；除非菌柄发达或偏于一侧时则呈胶状。一般生在木材上，偶尔生于草根或木炭上…… 11. 多孔菌科 [Polyporaceae]

12. 孢子印呈其他颜色…… 13

13. 菌盖的外菌皮有由粗而短的细胞排成子实层状或盖有一角质层…… 14

13. 菌盖的外菌皮不作子实层状或角质层状…… 15

14. 孢子印黑色、紫褐色、铁锈色、赤褐色、紫红色，偶尔呈暗紫褐色；菌褶很少离生……12. 鬼伞菌科 [Coprinaceae]

14. 孢子印土褐色、赭色、铁锈色，外菌皮含有子实层状的结构…… 13. 粪锈伞菌科 [Bolbitiaceae]

15. 孢子印呈可可色至暗紫褐色或丁香紫色至紫黑色；有尖顶间胞(chrysocystidia)，或孢子有宽阔而平切的芽孔、或孢子内壁处有一红线或有特别鲜明而深色不透明的厚壁，或在氢氧化钾中呈橄榄色，平滑；菌丝上常有锁状联合，但从不在菌盖的角质层下形成胶化层……14. 假黑伞菌科 [Strophariaceae](图 182)

15. 菌体小，膜质，无鳞片；孢子印呈其他颜色(若孢子光滑时呈土褐色至铁锈色)；孢子无芽孔，或有而不发达且不作明显的平切状，孢子壁不具有上述的特征……16

16. 孢子纹饰发生在孢子周壁(perisporial)或外壁(exosporial)上……15. 锈伞菌科 [Cortinariaceae]

16. 孢子纹饰发生在孢子基壁 (episporium) 上或至少部分嵌入基壁中 ……16. 锈耳科 [Crepidotaceae]

兹选出经济价值较大或最常见的种，将 Fries (传统用的)、Singer 和邓叔群三人所采用的学名，排成对照表以资比较。这些几乎都是腐生菌。它们的形态特征可参考邓叔群(1963)的《中国的真菌》。

I 可以食用的野生种：

中　名	传统用学名①	Singer (1962) 用学名②	邓 (1963) 用学名③
橙盖鹅膏菌	*Amanita caesarea* Scop. ex Fr.	*Amanita caesarea* (Scop. ex Fr.) Pers. ex Schw.	*Amanita caesarea* (Scop. ex Fr.) Pers. ex Schw. (邓 601 页)
鸡　纵	*Collybia albuminosa* Petch	*Termitomyces albuminosus* (Berk.) Heim	*Collybia albuminosa* (Berk.) Petch (邓 601 页)
血红乳菇	*Lactarius sanguifluus* (Paulet) Fr.	*Lactarius sanguifluus* (Paul.) Fr.	
松乳菇	*Lactarius deliciosus* (L. ex Fr.) Gray	*Lactarius deliciosa* (L. ex Fr.) Gray	*Lactarius delicious* (L. ex Fr.) Gray (邓 560 页)
晚生北风菌	*Pleurotus serotina* (Schrad.) Fr.	*Hohenbuehelia serotina* (Schrad. ex Fr.) Singer	*Hohenbuehelia serotina* (Schrad. ex Fr.) Singer (邓 579 页)
粗皮北风菌	*Pleurotus ostreatus* (Jacg.) Fr.	*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quél.	*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quél. (邓 581 页)
美味北风菌	*Pleurotus sapidus* Schulz.	*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quél.	*Pleurotus sapidus* (Schulz.) Sacc. (邓 581 页)
大红菇	*Russula rubra* (Krombh.) Bres.	*Russula rubra* Fr. Sensu Bres.	
绿　菇	*Russula virescens* (Schäff.) Fr.	*Russula virescens* (Schäff. ex Zanted.) Fr.	*Russula virescens* Schäff. ex Fr. (邓 566 页)
虎皮香杏菌	*Tricholoma gambosum* Fr.	*Calocybe gambosa* (Fr.) Singer	*Tricholoma gambosa* (Fr.) Gill. (邓 598 页)

① 大部分根据 Rea (1922), British Basidiomycetae, Cambridge Univ. Press.

② Singer (1962) The Agaricales, Published by Cramer in Weinheim.

③ 邓叔群(1963)，《中国的真菌》，科学出版社。后同。

II 某些可食菌味既鲜美又可在人工控制的条件下大规模地生产，成为栽培种：

中 名	传统用学名	Singer (1962) 用学名	邓 (1963) 用学名
金钱菌	*Collybia velutipes* (Curt.) Quél.	*Flammulina velutipes* (Curtis ex Fr.) Singer	*Collybia velutipes* (Curt.) Quél. (邓 600 页)
香菇	*Cortinellus shiitake* P. Henn.	*Lentinus edodes* (Berk.) Singer	*Lentinus edodes* (Berk.) Singer (邓 577 页)
蘑菇	*Psalliota campestris* L.	*Agaricus campestris* L. ex Fr.	*Agaricus campestris* L. ex Fr. (邓 651 页)
野蘑菇	*Psalliota arvensis* L.	*Agaricus arvensis* Schaff. ex Fr.	*Agaricus arvensis* Schaff. ex Fr. (邓 651 页)
草地蘑菇	*Psalliota pratensis* L.	*Comarophyllus pratensis* (Pers. ex Fr.) Karst.	*Agaricus pratensis* Schaff. ex Fr. (邓 652 页)
草菇	*Volvaria volvacea* (Bull.) Fr.	*Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Singer	*Volvaria volvacea* (Bull. ex Fr.) Quél. (邓 607 页)

III 某些菌具有毒性，误食之后，轻者引起呕吐、下痢、征忡；重者可以致死。传统中常认为颜色鲜艳的菌有毒，或认为能使银器变黑的有毒，实际上不是这样简单的。在自然界中采得的蘑菇除非能从经验或经过鉴定，确知它的种属是无毒的，才能食用。常见的毒菌举例如下：

中 名	传统用学名	Singer (1962) 用学名	邓 (1963) 用学名
毒伞菌	*Amanita phalloides* (Vaill.) Fr.	*A. phalloides* (Vaill. ex Fr.) Secr.	*A. phalloides* (Fr.) Secr. (邓 603 页)
白毒伞菌	*A. verna* (Bull.) Fr.	*A. verna* (Bull. ex Fr.) Pers. ex Vitt.	*A. verna* (Lam. ex Fr.) Pers. ex Vitt. (邓 603 页)
纹缘毒伞菌	*A. spreta* Peck	*A. spreta* Peck	*A. spreta* (Peck) Sacc. (邓 604 页)
块鳞灰毒伞菌	*A. spissa* Fr.	*A. spissa* (Fr.) Kummer	*A. spissa* (Fr.) Quél. (邓 604～605 页)
块鳞青毒伞菌	*A. excelsa* Fr.	*A. spissa* (Fr.) Kummer	*A. excelsa* (Fr.) Quél. (邓 605 页)
豹斑毒伞菌	*A. pantherina* (DC.) Fr.	*A. pantherina* (DC. ex Fr.) Schumm.	*A. pantherina* (DC. ex Fr.) Secr. (邓 605 页)
毒粉褶菌	*Entoloma lividum* (Bull.) Fr.	*Rhodophyllus sinuatus* (Bull. ex Fr.) Sing. = *Entoloma sinuatum* Bull. ex Fr.	*Entoloma lividum* (Schaff. ex Fr.) Quél. (邓 596 页)
毛头乳菇	*Lactarius torminosus* (Schaff.) Fr.	*Lactarius torminosus* (Schaff. ex Fr.) Gray	*Lactarius torminosus* (Schaff. ex Fr.) Gray (邓 561 页)
褐鳞环柄菇	*Lepiota helveola* Bres.	*Lepiota helveola* Bres.	
黄斑伞菌	*Psaliota xanthaderma* Genevier	*Agaricus xanthoderma* Genevier	*Agaricus xanthoderma* Genevier (邓 651 页)
花冠假黑伞菌	*Stropharia coronilla* (Bull.) Fr.	*Stropharia coronilla* (Bull. ex Fr.) Quél.	
粘盖包脚菇	*Volvaria gloiocephala* (DC.) Fr.	*Volvariella speciosa* (Fr.) Sing. = *V. speciosa* var. *gloiocephala* (DC. ex Fr.) Singer	*Volvaria gliocephala* (DC. ex Fr.) Quél. (邓 608 页)
毒红菇	*Russula emetica* (Schaff.) Fr.	*Russula emetica* (Schaff. ex Fr.) Pers. ex Gray	*Russula emetica* (Schaff.) Fr. (邓 569 页)

IV 此外还有一些菌种可以营寄生生活，但除蜜环菌[*Armillaria mellea*]外，其他的寄生性都很弱。兹举例如下：

中名	传统用学名	Singer 用学名	邓用学名	基物	被害状况
蜜环菌	*Armillaria mellea* (Vahl.) Fr.	*A. mellea* (Vahl. ex Fr.) Karst.	*A. mellea* (Vahl. ex Fr.) Quél. (邓 589 页)	针叶树、阔叶树的基部，灌木、桑、茶、柑、桔、可可、草莓、马铃薯、酸模等	根腐
粘液蜜环菌	*A. mucida* (Schrad.) Fr.	*Oudemansiella mucida* (Schrad ex Fr.) Höhnel	*A. mucida* (Schrad. ex Fr.) Quél. (邓 588 页)	山毛榉属、榉属、栎属	
金钱菌	*Collybia velutipes* (Curt.) Fr.	*Flammulina velutipes* (Curt. ex Fr.) Singer	*Collybia velutipes* (Curt.) Quél. (邓 600 页)	树桩，菌床	腐朽污染
假蜜环菌	*Clitocybe dealbata* (Sow.) Fr. *C. tabescens* (Scop.) Fr.	*Armillariella tabescens* (Scop. ex Fr.) Singer	*Clitocybe tabescens* (Scop. ex Fr.) Bres (邓 591 页)	油棕，柑桔	根腐
豹皮菇	*Lentinus lepideus* Fr.	*Lentinus lepideus* Fr.	*Lentinus lepideus* Fr. (邓 577 页)	枕木、矿井支柱	腐烂
考氏香菇	*Lentinus kauffmanii* A. H. Smith	*Lentinus kauffmanii* A. H. Sm.		美国云杉	干腐、根腐
黑柄皮伞菌	*Marasmius androsaceus* (L.) Fr.	*M. androsaceus* (L. ex Fr.) Fr.		昂石南	茎枯
茶马尾病菌	*M. equicrinis* Müll.			茶	马尾病
褐柄皮伞菌	*M. oreades* (Bott.) Fr.	*M. oreades* (Bolt. ex Fr.) Fr.	*M. oreades* (Bolt.) Fr. (邓 586 页)	草地	根腐、黄枯、产生仙环
可可丛枝皮伞菌	*M. perniciosus* Stahel.	*Crinipellis perniciosa* (Stahel.) Singer		可可	枝腐
华丽皮伞菌	*M. pulcher* (B. et Br.) Petch			茶、三叶胶	丝疫病
甘蔗鞘枯菌	*M. sacchari* Wakker			甘蔗的根、叶、鞘	枯死
卷边皮伞菌	*M. plicatus* Wakker			甘蔗、陆稻的鞘和秆	枯死
黄脐伞菌	*Omphalia flavida* Maubl. et Rangel.			咖啡的叶、幼茎和果实	白斑
耳状网褶菌	*Paxillus panuoides* Fr.	*Paxillus panuoides* (Fr. ex Fr.) Fr.	*P. panuoides* Fr. (邓 555 页)	房屋和矿井木材	腐朽
黄环锈伞菌	*Pholiota adiposa* (Fr.) Quél.	*Pholiota adiposa* (Fr.) Quél.	*P. adiposa* (Fr.) Quél. (邓 625 页)	树干	腐朽
翅鳞环锈伞菌	*P. squarrosa* (Müll.) Fr.	*P. squarrosa* (Pers. ex Fr.) Kumm.		树干	腐朽
粗皮北风菌	*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Fr.	*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quél.	*P. ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quél. (邓 581 页)	阔叶树，特别是柳和山毛榉	腐朽

黑柄皮伞菌 [*Marasmius androsaceus* (L.) Fr.] 菌盖的直径5～10厘米，白色或带棕色，膜质，中部稍下陷，有褶纹；柄3～6厘米×1毫米，黑色，角皮质；菌褶白色或肉色，丛集在一起。孢子白色，逗点状，5～9×3～4微米。

此菌多腐生，也可寄生于帚石楠[*Calluna vulgaris* (L.) Hull.]，引起茎枯。

茶马尾病菌 [*M. equicrinis* Müller] 菌丝束以吸器附着于寄主上，从寄主枝干下垂如马尾，黑色有光泽，平滑，内部白色，直径0.1～0.2毫米；子实体半球形，中央凹陷，有放射状排列的深沟，膜质，黑褐色或赤褐色，直径3厘米许；柄黑色有光泽，长2厘米，直径0.25厘米。孢子无色，卵形，一端细，10～12.5×3～4.5微米。

寄生于茶[*Thea*]和其他一些树木。

可可丛枝皮伞菌 [*M. perniciosus* Stahel.] 菌盖直径0.5～3.0厘米，白色而中央粉红色以至淡紫红色；菌柄长1～3厘米，白色。孢子白色，12×6微米。

寄生于可可[*Theobroma cacao* L.]，引起丛枝病并使果荚硬化变形。

甘蔗鞘枯菌 [*M. sacchari* Wakker] 菌盖有带白色放射状浅皱纹，直径5～7毫米；柄生在中央，白色，高达16毫米，直径2～4毫米；菌褶约20片左右。担子40～52×6微米；担孢子无色，单细胞，平滑，6～12×4～6微米。

寄生于甘蔗[*Saccharum* spp.]，为害根、叶和鞘，引起枯死。

卷边皮伞菌 [*M. plicatus* Wakker] 菌盖淡红褐色至褐色，直径3～6毫米；柄栗褐黑色，生于中央，长7～8毫米，无菌环；菌褶带白色，7～11个辐射状菌片。担子17～24×5.5～7.0微米；孢子卵形，无色，单细胞，7～12×4～6微米。

寄生于甘蔗和陆稻的鞘和秆上，引起枯死。

翘鳞环锈伞菌 [*Pholiota squarrosa* (Müller) Fr.] 丛生。菌盖直径3～10厘米，铁锈色或赭色，肉质，初外凸后扁平，上披着永存性的鳞片；柄6～20×1～2.5厘米，色同菌盖，向下渐细削；从菌环以下密生卷曲的鳞片，菌环与鳞同色；菌褶淡橄榄色，后变铁锈色，丛生；菌肉淡黄色。孢子铁锈色，椭圆形，7～9×4～5微米；间胞棍棒形，30～45×10～12微米。

寄生于树干、树桩或其周围，引起腐朽。

腹菌目[Hymenogastrales]

有人将腹菌目[Hymenogastrales]、鬼笔菌目[Phallales]、灰包菌目[Lycoperdales]、硬皮马勃菌目[Sclerodermatales]和鸟巢菌目[Nidulariales]等5个目组成为腹菌亚纲[Gasteromycetes]。它们的担子果是闭合的，有一层或分为数层的包被。担子果成熟后有的形成裂口，释放孢子；有的始终闭合，到担子果腐烂后孢子才能放出；或由某些动物的啮食而将孢子传散。担子果常生于土内，成熟时才挺出地面或始终埋于土内。有些种则生于木材上或树桩上。担子内第一次减数分裂的纺锤体与担子的纵轴垂直，担孢子对称地

生在小梗上。本书中这些目的检索表都是根据 Fischer (1933) 和 Bessey (1950) 的分类编成的。

担子果小至大，生在地上或地下。有产孢腔 1 至数个，分布成蜂窝状或珊瑚状；担子沿腔壁形成。产孢组织成熟时无重大改变。有柄或无柄(图 184)。

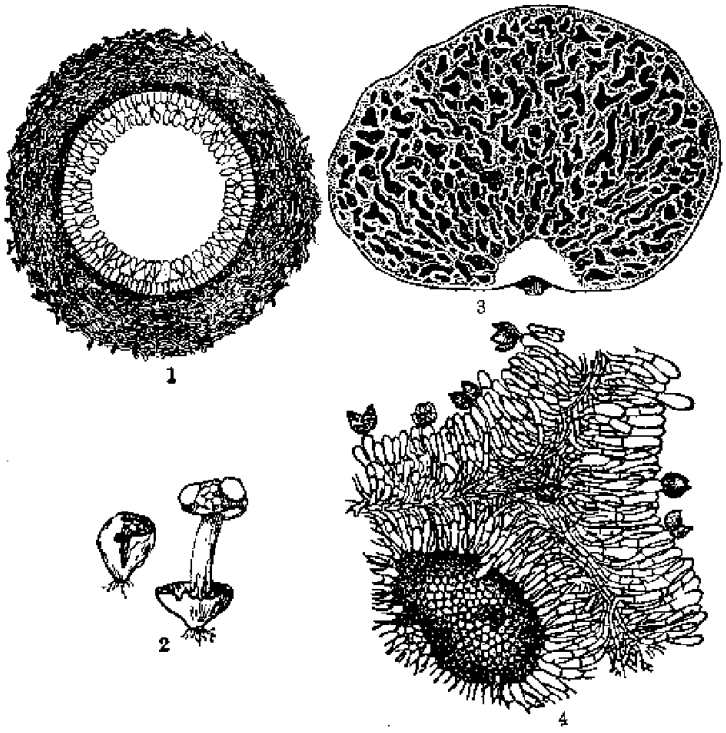


图 184 1. 原腹菌科(Protogastraceae)：根生原腹菌 (*Protogaster rhizophilus* Thaxt.)子实体的剖面。2. 黑腹菌科(Melanogastraceae)：美柄黑腹菌(*Torrendia pulchella* Bres.)。3—4. 腹菌科 (Hymenogastraceae)：软腹菌 (*Hymenogaster tener* Berk.)：3. 担子果的剖面；4. 成熟产孢组织的一部分(1. Zeller；2. Berkeley et al；3—4. Tulasne)。

腹菌目分科检索表

1. 担子果小，仅有一个产孢腔……2
1. 担子果分成多数的产孢腔……3
2. 无中轴，产孢腔球形……
……1. 原腹菌科[Protogastraceae](图 184:1)仅有一个原腹菌属[*Protogaster* Thaxt.]
2. 有中轴，产孢腔环形，围绕中轴……
……2. 半腹菌科 [Hemigastraceae] 仅有一个半腹菌属 [*Hemigaster* Juel]
3. 多数无中轴……4
3. 中轴直达顶端，散开成菌盖，成熟时无明显的柄；发生拟被子型……
……3. 轴腹菌科 [Hydnangiaceae] (395 页)
3. 中轴下延，在菌盖下形成一柄，成熟时产孢组织与柄脱离，至少在下部是如此的……
……4. 灰包菇科 [Secotiaceae] (395 页)
4. 产孢腔内壁满布子实层……5
4. 产孢腔为胶状物质或为不规则的担子团所充满……5. 黑腹菌科[Melanogastraceae] (395 页)

5. 产孢组织肉质，不呈明显的珊瑚状……6. 腹菌科[Hymenogastraceae](395 页)
5. 产孢组织软骨质以至胶质，珊瑚状……7. 纵裂腹菌科[Hysterangiaceae](396 页)

轴腹菌科[Hydnangiaceae]重要分属检索表

1. 孢子卵形至棱形，有纵行沟纹……1. 纵纹轴腹菌属①[*Chamonixia* Rolland]
1. 孢子球形有刺；无泌乳管……2. 轴腹菌属[*Hydnangium* Wallr.]
1. 孢子球形至长圆形，有刺或有瘤；有泌乳管……3. 乳轴腹菌属②[*Arcangeliella* Cav.]

灰包菇科[Secotiaceae]重要分属检索表

1. 担子果肉质……2
1. 担子果质地坚实，柄几乎是木质，被子型；产孢腔多少向辐射方向伸长，有时菌褶状；孢子成熟时有色……3
2. 菌体组织中有大量拟柔膜细胞，有间胞……1. 柔膜灰包菇属③[*Elasmomyces* Cav.]
2. 菌体组织中无拟柔膜细胞……2. 纹孢灰包菇属④[*Macowanites* Kalchbr.]
3. 包被的下部边缘与菌柄脱离，不形成菌托……4
3. 包被残留成一个大菌托……5
4. 无菌托或不显著，有间胞……3. 灰包菇属[*Secotium* O. Kunze]
4. 有菌环但无菌托……4. 环柄灰包菇属[*Longula* Zeller]
4. 有网膜但无菌环或菌托……5. 拟帽锈伞菌属[*Galeropsis* Velen.]
5. 包被在周边裂开……6. 管腔假伞菌属[*Gyrophragmium* Mont.]
5. 在菌盖残留的包被仅有中央的一小片，产孢菌褶从此向外伸展，无明显的菌环……7. 硬黑拟伞菌属[*Montagnea* Fr.]

黑腹菌科[Melanogastraceae]重要分属检索表(图 184:2)

1. 产孢组织不明显地分成小室；担子成堆地在不育脉间形成……1. 心球腹菌属[*Cordilubera* P. Henn.]
1. 产孢组织分成多数小室；小室为菌丝或胶状物所充塞……2
2. 担子果无柄……3
2. 成熟的担子果有柄，半球形，基部内凹；外表皮成为基部的菌托和担子果上的残片……2. 柄黑腹菌属[*Torrendia* Bres.](图 184:2)
3. 产孢腔充满疏松的菌丝；担子在其间形成；孢子粗糙……3. 糙黑腹菌属[*Chondrogaster* Maire]
3. 产孢腔由大形细胞胶化后形成，中有交织着的菌丝；丝上产生担子；孢子平滑……4. 光黑腹菌属[*Alpova* C. W. Dodge]
3. 产孢腔为疏松的菌丝或胶状物所充塞；担子在腔壁上形成不规则的子实层……4
4. 孢子椭圆形，褐色……5. 黑腹菌属[*Melanogaster* Cda.]
4. 孢子球形，几乎无色……6. 白黑腹菌属[*Leucogaster* Hesse]

腹菌科[Hymenogastraceae]重要分属检索表(图 184:3—4)

1. 中轴不直达顶部……2
1. 中轴直达顶部；产孢腔环形，为辐射的菌片分隔成数个小叶或小室……1. 拟小腹菌属[*Gasterellopsis* Routien]

---

① Cunningham [Cunningham (1944) The Gasteromycetes of America+New Zealand] 认为它与纵裂腹菌科[Hysterangiaceae]的裂皮腹菌属[*Gautieria* Vittad.]相同。

② Cunningham 认为它与轴腹菌属[*Hydnangium* Wallr.]相同。

③ Cunningham 认为它与灰包菇属[*Secotium* Kunze]相同。

④ Zeller (1948) 认为模式种是发育不正常的伞菌，故不能成立。

2. 成熟时有一产孢腔;子实层沿内壁形成,有迷褶或分成小叶……
……2. 小腹菌属[*Gasterella* Zeller et Walker]
2. 成熟时含数个产孢腔…… 3
3. 成熟时几乎无包被;孢子无色或淡褐色,有刺或有瘤……
……3. 裸腹菌属[*Gymnomyces* Massee et Rodway]
3. 成熟时包被发达…… 4
4. 担子果无根状菌丝束(Mycelial Strand)…… 5
4. 担子果有根状菌丝束…… 8
5. 孢子椭圆形、卵形或梭形……6
5. 孢子球形有刺…… 7
6. 产孢组织片不规则或从基部的不育部分呈辐射状生出……
……4. 腹菌属 [*Hymenogaster* Vittad.](图 184:3—4)
6. 产孢组织片从树状分枝的中轴生出……5. 歧轴腹菌属①[*Dendrogaster* Bucholtz]
7. 无不育的基部,产孢腔向基部集中……6. 无索腹菌属② [*Martellia* Mattir.]
7. 产孢腔向不育的基部集中……7. 奥他氏腹菌属 [*Octaviama* Vittad.]
8. 孢子球形,有瘤,有间胞……8. 坚被腹菌属 [*Sclerogaster* Hesse]
8. 孢子椭圆形,平滑,无间胞……9. 根须腹菌属 [*Rhizopogon* Fr.]
8. 孢子多角形,无间胞…… 10. 黑球腹菌属③ [*Nigropogon* Coker et Couch]

纵裂腹菌科 [Hysterangiaceae] 重要分属检索表

1. 孢子有刺或有条纹…… 2
1. 孢子平滑,椭圆形或杆形……5
2. 成熟时无包被;孢子长圆形,有条纹……1. 裂皮腹菌属 [*Gautieria* Vittad.]
2. 成熟时有包被;孢子球形……3
3. 外包被下无胶质层…… 4
3. 外包被薄,下有胶质层;担子产生孢子2个……2. 网托腹菌属 [*Clathrogaster* Petri]
4. 每担子生孢子2~4个…… 3. 球孢被腹菌属④ [*Maccagnia* Mattir.]
4. 每担子生孢子5~6个……4. 多孢被腹菌属⑤ [*Höhnelogaster* Lohwag]
5. 中轴为一基块或菌丝束,常分枝,不上达顶部…… 6
5. 中轴常不分枝,上达顶部……5. 棍腹菌属 [*Rhopalogaster* J. R. Johnson]
6. 包被有大的胶状突出物……6. 棘突腹菌属⑥ [*Phallobata* G. H. Cunn.]
6. 包被厚薄一般均匀…… 7
7. 成熟时产孢组织溃败在包被的内表面成一薄层……7. 散孢腹菌属⑥ [*Gallacia* Lloyd]
7. 成熟时产孢组织不溃败…… 8
8. 中轴不分枝,不将产孢组织分成明显的小块……9
8. 中轴的分枝将产孢组织分成明显的小块……10
9. 担子果无柄……8. 纵裂腹菌属 [*Hysterangium* Vittad.]
9. 担子果有柄……9. 雅氏腹菌属 [*Jaczewskia* Mattir.]

① Cunningham 认为它与本科的裸舌腹菌属 [*Gymnoglossum* Massee]相同。
② Cunningham 认为它与本科的奥他氏腹菌属[*Octaviania* Vittad.]相同。
③ Dodge 和 Zeller 认为它与本科的李氏腹菌属[*Richoniella* Cost et Dufour]相同。
④ Cunningham 认为它与鞘腹菌属[*Hydnangium* Walbr.]相同。
⑤ Zeller 认为它与心球腹菌属[*Corditubera* P. Henn.]相同。
⑥ Cunningham 认为它们与纵裂腹菌属[*Hysterangium* Vittad.]相同。

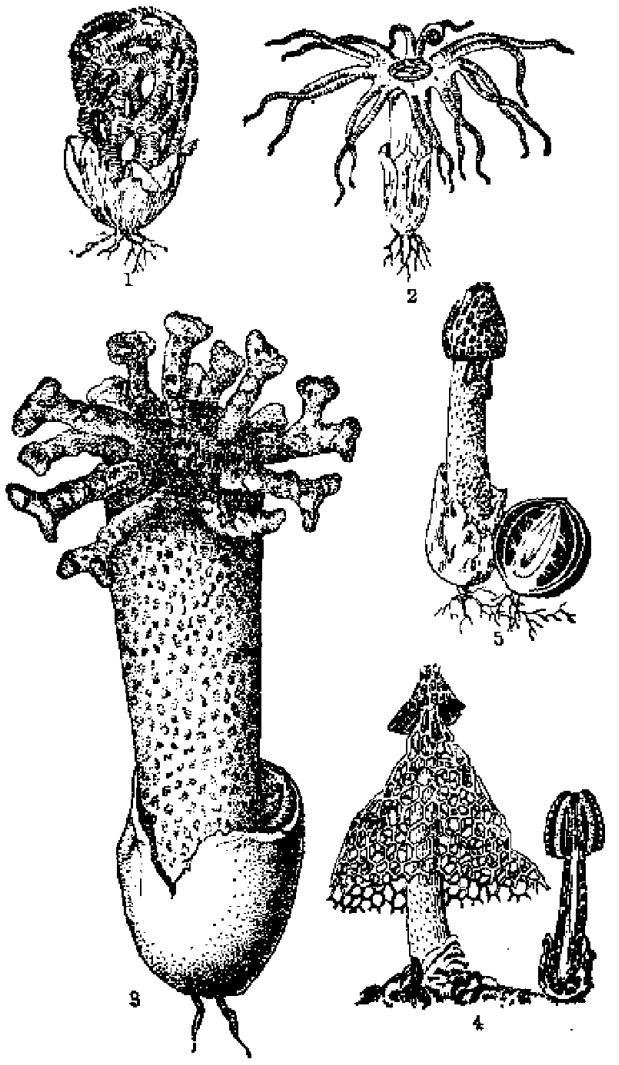


图 185 1—3. 笼头菌科(Cathraceae): 1. 笼头菌(*Clathrus ruber* Mich. ex Pers.)。2. 红星笼头菌(*Aseroë rubra* La Bill.)。3. 丛角锤端笼头菌[*Kalchbrennera corallocephala* (Welw. et Curr.) Kalchbr.]。4—5. 鬼笔菌科(Phallaceae): 4. 长裙竹荪[*Dictyophora indusiata* (Vent. ex Pers.)Fischer]; 5. 白鬼笔菌(*Phallus impudicus* L. ex Pers.) (1—2, 4—5. Berkeley et al; 3. Kalchbr.)。

10. 担子果块茎状,无柄……10. 原块腹菌属 [*Protubera* Möller]
10. 担子果洋梨形,有柄……11. 鬼笔腹菌属 [*Phallogaster* Morg.]

鬼笔菌目[Phallales]

担子果生于地下或地面,初期卵形或球形,成熟时包被裂开,子实层托被柄托出地面,包被下部残留成为菌托;产孢组织成熟时化成有臭味的胶状物(图 185)。根据Fischer(1933)和 Bessey(1950),本目分为 2 科,检索如下:

1. 子实层托网状或分成不规则的分枝或裂片;有柄或无柄……1. 笼头菌科[Clathraceae](398 页)
1. 子实层托生在粗壮而中空的柄的上部,或紧密地着生于其上或在其顶上形成一个钟形菌盖……
……2. 鬼笔菌科 [Phallaceae](398 页)

笼头菌科 [Clathraceae] 重要分属检索表

1. 子实层托网状或成子午线式弯曲而在顶端互相联合的分枝上…… 2
1. 子实层托有柄，顶生在尖端不相联接的分枝上……7
1. 子实层托有柄，包围产孢组织，裂开为5瓣成星状……1. 星裂托腹菌属 [*Claustula* Curtis]
2. 无柄，向下不显著地细削……3
2. 有柄或向下显著地细削…… 4
3. 子实层托的网状分枝粗壮 ……2. 笼头菌属[*Clathrus* Mich. ex Pers.] (图 185:1)
3. 子实层托的网状分枝细，网孔大……3. 细网笼头菌属① [*Ileodictyon* Tul.]
3. 子午线式弯曲的分枝粗壮……4. 粗枝笼头菌属 [*Colonnaria* Rafin.]
3. 子午线式弯曲的分枝细削……5. 细枝笼头菌属② [*Laternea* Turpin]
4. 子实层托网状…… 5
4. 子实层托有显著的柄，分枝向外凸出，在顶部相联接……6. 假异目笼头菌属③ [*Pseudocolus* Lloyd]
5. 无真正的柄，下部的网目与上部的相似或稍伸长……7. 小笼头菌属① [*Clathrella* Fischer]
5. 有柄…… 6
6. 有短柄，子实层托上部的网目纵横相等，下部的网目显著地伸长……
…… 8. 异目笼头菌属 [*Colus* Caval. et Sech.]
6. 柄长而粗，子实层托上下部的网目纵横直径相等……9. 柄笼头菌属[*Simblum* Klotzsch.]
7. 菌柄顶端胀大呈盘状，在盘的边缘横向辐射分枝……
…… 10. 星笼头菌属 [*Aseroë* La Bill. ex Fr.](图 185:2)
7. 分枝纵向平行，在顶端散开……8
8. 产孢组织覆盖着分枝的侧面全部以及它的背面全部或一部……11. 散尾笼头菌属[*Lysurus* Fr.]
8. 产孢组织只在分枝的内向面产生……12. 佛手笼头菌属④ [*Anthurus* Kalchb.]
8. 分枝向各个方向伸出，顶端膨大，产孢组织生在分枝之间的柄顶……
……13. 锤端笼头菌属 [*Kalchbrennera* Berk.] (图 185:3)

鬼笔菌科 [Phallaceae] 重要分属检索表 (图 185:4—5)

1. 子实层托紧贴于菌柄的顶端而不在伞状的菌盖上…… 2
1. 子实层托形成伞状的菌盖，中央联接于粗壮的柄的顶端……5
2. 成熟时产孢组织上无拟薄壁组织所形成的埂状突起或网纹…… 3
2. 产孢组织上有拟薄壁组织所形成的埂状突起或网纹…… 4
3. 产孢组织满布于菌柄的顶端和它的上部……1. 木鬼笔菌属 [*Xylophallus* Schlecht.]
3. 产孢组织环绕于菌柄尖端的稍下部分……2. 亚顶鬼笔菌属 [*Staheliomyces* Fischer]
3. 产孢组织覆盖于菌柄的上部，但尖端除外……3. 蛇头菌属 [*Mutinus* Fr.]
4. 产孢组织上有拟薄壁组织所形成的颗粒状或埂状突起……4. 花帽鬼笔菌属⑤ [*Jansia* Penzig]
4. 产孢组织上有网状覆盖……5. 团絮蛇头菌属[*Floccomutinus* P. Henn.]
5. 在菌盖和菌柄之间生有菌膜网 (indusium) ……6
5. 在菌盖和菌柄顶端之间无菌膜网…… 7
6. 菌盖有网状穿孔；菌托上有刺……6. 刺鬼笔菌属 [*Echinophallus* P. Henn.]
6. 菌盖无网状穿孔；菌托上无刺……7. 竹荪属 [*Dictyophora* Desv.](399 页)

① Cunningham 认为它们与笼头菌属 [*Clathrus* Mich. ex Pers.] 相同。
② Santesson 认为它与粗枝笼头菌属 [*Colonnaria* Rafin.] 相同。
③ Cunningham 认为它与佛手笼头菌属 [*Anthurus* Kalchb.] 相同。
④ Zeller 认为它与散尾笼头菌属 [*Lysurus* Fr.] 相同。
⑤ Cunningham 认为它与蛇头菌属 [*Mutinus* Fr.] 相同。

7. 菌盖和产孢组织覆盖菌柄顶端的全部……8. 无口鬼笔菌属 [*Aporophallus* Möller]
7. 菌盖顶端有穿孔，偶或暂时为菌托的残片所覆盖……9. 鬼笔菌属 [*Phallus* Pers.](图 185: 5)
7. 菌盖顶端为帽状或盾状物所覆盖；子实层托分裂成瓣或分枝，在产孢组织消散后成假发状……
……10. 顶盖鬼笔菌属 [*Itajahya* Möller]

竹荪属 [*Dictyophora* Desv.]

子实层托圆筒形或纺锤形；菌盖顶生，吊钟形，下生菌膜网下垂如长裙；产孢组织生于菌盖的外表面（图 185:4）。可供食用的有数种。长裙竹荪 [*D. indusiata* (Vent. ex Pers.) Fischer] 和短裙竹荪 [*D. duplicata* (Basc.) Fischer] 都是珍贵的蔬食（邓，656 页）。

灰包菌目 [Lycoperdales]

担子果中等大小或大形，球形或形状多样；有柄或无柄，成熟时包被以各种形式开裂；产孢组织多数形成产孢腔；成熟时孢子和孢丝 (Capillitium) 成为一团干粉。大都生于地面或腐木上（图 186～187）。

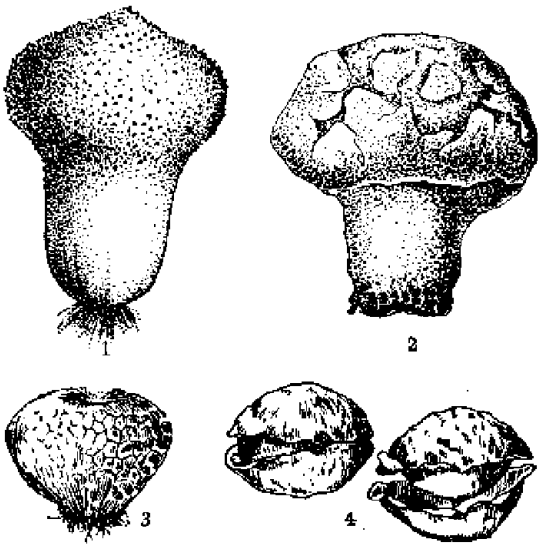


图 186 灰包菌科 (Lycoperdaceae)

1. 网纹灰包菌 (*Lycoperdon perlatum* Pers.)。2. 紫色马勃菌 [*Calvatia lilacina* (Mont. et Berk.) Lloyd]。3. 龟裂马勃菌 [*C. caelata* (Bull. ex DC.) Morg.]。4. 白脱盖灰包菌 [*Disciseda candida* (Schw.) Lloyd]
(1. Fischer; 2. 邓; 3—4. Berkeley et al)。

灰包菌目分科检索表

1. 子实体无柄…… 2
1. 子实体有柄…… 3
2. 外包被成片脱落或成颗粒状；内包被薄，裂成孔口或成片破落；有时有中轴……
……1. 灰包菌科 [Lycoperdaceae] (400 页)
2. 外包被裂开反卷成星状；内包被裂开成孔口或成片脱落，大多有中轴……
……2. 地星菌科 [Geastraceae] (401 页)

3. 担子布满于产孢腔的内表面或全部消融；成熟时除孢丝和孢子外，产孢组织全部化成粉团……
……3. 灰锤菌科[Tulostomataceae](402页)
3. 担子成束地生在产孢组织的菌丝上，成熟时担子和产孢菌丝不消融，与孢丝和孢子一同成为担子果内粉状内含物的一部分……4. 轴灰包菌科 [Podaxaceae] (402 页)

灰包菌科[Lycoperdaceae]重要分属检索表

1. 包被内层由交织不紧密的菌丝组成，而外层则由拟薄壁组织构成……
……1. 拟灰包菌属 [*Lycoperdopsis* P. Henn.] (图 186:1)
1. 包被内层分化明显，久存性……2
2. 担子果单生或群生，但不在子座上……3
2. 担子果集生于子座上……14
3. 内包被薄，开口的方式多样……
3. 内包被厚，软木质，开口不规则，或略呈星状；孢丝短而粗，有刺，有多数棘状短枝……
……2. 栓皮马勃菌属 [*Mycenastrum* Desv.]
4. 孢丝由一式的菌丝组成，单生或分枝……5
4. 孢丝分枝多，由粗壮的主干和逐渐细削的分枝组成…… 12
5. 外包被与内包被分离成为颗粒或碎片…… 6
5. 外包被坚实…… 8
6. 内包被裂成碎片…… 7
6. 内包被在顶部开口…… 3. 灰包菌属 [*Lycoperdon* Pers.]
7. 孢丝交织成一绒球…… 4. 绒球灰包菌属 [*Lanopila* Fr.]
7. 孢丝交织不紧密，成熟时断成短段…… 5. 马勃菌属 [*Calvatia* Fr.] (400 页)
8. 外包被在赤道处裂开，它的上部与内包被紧密结合，下部则与内包被脱离，残留成盘状的基部；内包被则翻转在原来的基部裂开一小口 ……6. 脱盖灰包菌属 [*Disciseda* Czern.](图 186:4)
8. 外包被始终与内包被相连，包被全部不规则地破裂，大部分先生于土内…… 9
9. 孢子球形，有刺，有瘤或网纹……10
9. 孢子椭圆形，平滑或粗糙…… 11
10. 产孢组织无不育的基部……7. 无口灰包菌属 [*Abstoma* Cunningham]
10. 产孢组织有不育的基部……8. 有根灰包菌属 [*Radüigera* Zeller]
11. 产孢组织有中轴……9. 孢轴灰包菌属 [*Mesophellia* Berk.]
11. 产孢组织无中轴……10. 无轴灰包菌属 [*Castoreum* Cke. et Mass.]
12. 内包被在顶部裂成孔口…… 13
12. 内包被裂成碎片……11. 美灰球菌属 [*Calbovista* Morse]
13. 始终留在原地上……12. 静灰球菌属① [*Bovistella* Morg.]
13. 成熟时脱离地面，随风吹散……13. 灰球菌属 [*Bovista* Pers.]
14. 子座粗壮，常呈柱形……14. 勃氏灰包菌属 [*Broomeia* Berk.]
14. 子座浅薄，贝壳状……15. 贝座灰包菌属 [*Diplocystis* Berk. et Curt.]

马勃菌属[*Calvatia* Fr.]

担子果大，近乎球形、梨形或陀螺形，基部不生孢子或生孢子。外包被常薄，膜状，平滑或有斑纹；内包被薄，碎裂成片脱落。孢丝长，分枝，易断(图 186:2—3)。

① Cunningham 认为它与灰球菌属 [*Bovista* Pers.] 相同。

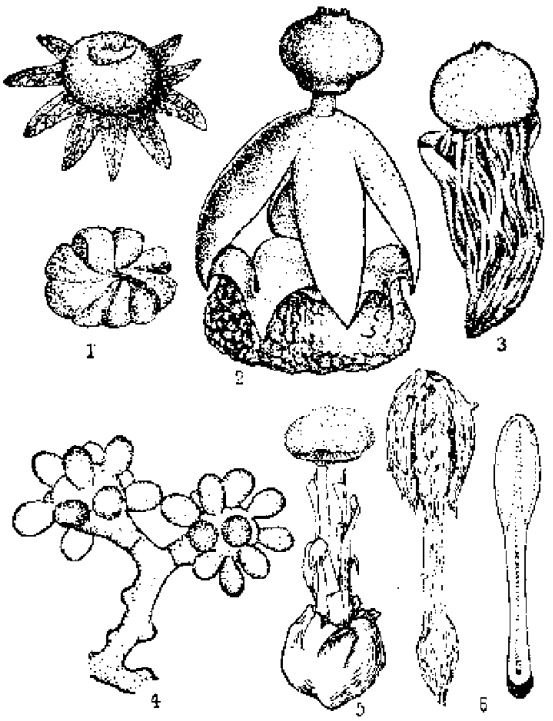


图 187　1—2. 地星菌科(Geastraceae): 1. 量湿地星菌(*Geastrum hygrometricum* Pers.); 2. 星孔地星菌[*Geaster*(*Geastrum*)*fenestratus* Pers.]。3—5. 灰锤菌科(Tulostomataceae): 3—4. 红皮美口腹菌(*Calostoma cinnabarinum* Desv.): 3. 子实体; 4. 产生无柄孢子的担子。5. 灰钉菌[*Battaraea phalloides* (Dicks.)Pers.]。6. 轴灰包菌科(Podaxaceae): 奚氏轴灰包菌(*Podaxis schweinfurthii*)(1. 邓; 2. Fischer; 3—4. Burnap; 5. Rea; 6. Berkeley et al.)。

头状马勃菌[*C. craniiformis* (Schw.) Fr.]、大马勃菌[*C. gigantia* (Batsch ex Pers.) Lloyd]和紫色马勃菌[*C. lilacina* (Mont. et Berk.) Lloyd](图 186:2)的担子果幼嫩时可食，老熟后可用作止血剂(参看邓，674～675 页)。

地星菌科[Geastraceae]重要分属检索表

1. 无中轴，也无产孢腔……1. 硬皮地星菌属①[*Astraeus* Morg.]
1. 有中轴，多数产生典型的产孢腔……2
2. 中轴外另有发达的不育基部；内包被顶部有孔，上半部早期破碎……2. 碎顶地星菌属[*Terrostella* Long]
2. 中轴外无不育的基部……3
3. 内包被无柄或生在单一的短柄上，顶部开一孔口……3. 地星菌属[*Geastrum* Pers. = *Geaster* Mich. ex Fr.](图 187: 1—2)(401 页)
3. 内包被生在数个细柄上，有几个孔口……4. 多口地星菌属[*Myriostoma* Desv.]
3. 内包被无孔口，裂成碎片或小片而附着于开裂的外包被上……5. 毛地星菌属[*Trichaster* Czern]

地星菌属[*Geastrum* Pers.]

担子果近于球形，生在地面上或初期半埋于土中。外包被的内层肉质，外层纤维质，成

① Cunningham 认为它与地星菌属[*Geastrum* Pers.]相同。

熟后破裂成辐射状排列的碎片；内包被膜质，在顶部开口；孢丝线形不分枝(图 187:1—2)。

小硬皮地星菌[*G. florlforme*(Vitt.)Cunn.] 和量湿地星菌[*G. hygrometricum* Pers.]的外包被裂成的星状瓣在潮湿时向外反卷，而干燥时强烈地向内卷，可当作湿度计之用(邓，682 页)。

灰锤菌科[Tulostomataceae]重要分属检索表

1. 菌柄粗壮、由平行或交织的软骨质的菌索组成，向内包被基部生出；每个担子上产生 5～12 个无柄的孢子，孔口围以星状排列而常是有色的小叶……1. 美口腹菌属 [*Calostoma* Desv.] (图 187:3—4)
1. 菌柄粗或细，由平行的菌丝组成，后期有时呈鳞片状……2
2. 弹丝(elator) 上有环形或螺旋形的花纹；产孢组织有产孢腔；成熟时柄上有一大菌托，并覆以迭瓦状排列的鳞片……3
2. 无弹丝，但有典型的孢丝；产孢腔退化……4
3. 担子果矮钟状，上凸下凹……2. 灰钉菌属[*Battarraea* Pers.](图 187:5)
3. 担子果球形……3. 球灰锤菌属①[*Sphaericeps* Welw. et Currey]
4. 内包被顶部开孔；柄细长……4. 灰锤菌属[*Tulostoma* Pers.]
4. 内包被星裂或开口；柄细长……5. 裂口灰锤菌属 [*Schizostoma* Ehrenb. ex Lév.]
4. 内包被裂口不规则；柄粗壮……6. 奎氏灰锤菌属[*Queletia* Fr.]

轴灰包菌科[Podaxaceae]重要分属检索表

1. 无中轴或中轴甚短……2
1. 中轴为菌柄的延伸部分，几乎达于担子果的顶部……4
2. 有菌托……3
2. 无菌托，成熟时呈盖状……1. 灰凤梨菌属[*Phellorinia* Berk.]
3. 顶部裂成孔口……2. 簑轴灰包菌属 [*Chlamydopus* Speg.]
3. 内包被在顶部不规则地裂开……3. 网头轴灰包菌属 [*Dictyocephalos* Underw.]
4. 包被在下部边缘脱离；孢子无梗……4. 轴灰包菌属[*Podaxis* Desv.] (图 187:6)
4. 包被在下部仍然联接，在侧面裂开；孢子生于小梗上……5. 侧裂轴灰包菌属②[*Chainoderma* Massee]

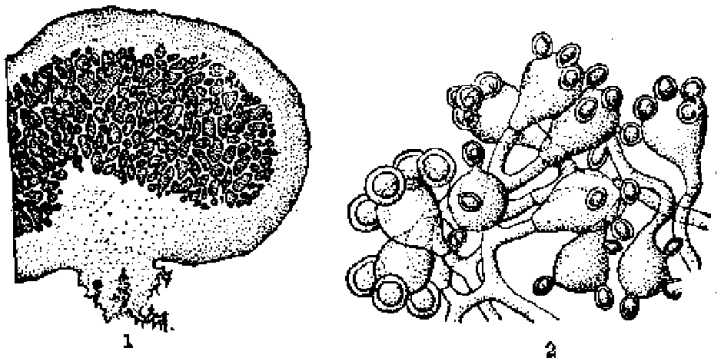


图 188　硬皮马勃菌科(Sclerodermataceae)

金黄硬皮马勃菌(*Scleroderma aurantiacum* Pers.)：1. 将成熟的子实体的剖面；2. 产生无柄孢子的担子(Tulasne)。

① Cunningham 认为它与灰钉菌属 [*Battarraea* Pers.]相同。

② Cunningham 认为它与轴灰包菌属[*Podaxis* Desv.]相同。

硬皮马勃菌目[Sclerodermatales]

担子果中等大小或大形；大多先生于地下，以后外露；有柄或无柄；包被厚的多，以各种形式开裂；产孢腔蜂窝状，壁残留或全部消融，成熟时成为一团干粉；孢丝无或不发达。仅有一个硬皮马勃菌科[Sclerodermataceae]（图 188）重要分属检索于下：

1. 产孢组织被菌脉分隔成数个小室；孢丝不发达……2
1. 产孢组织不被菌脉所分隔；孢丝发达；包被简单而薄，在顶部开口；担孢子生于担子的侧面……1. 粘皮马勃菌属① [*Glischroderma* Fuck.]
2. 产孢组织分散成粉状，菌脉残留或消融；包被坚实而厚……3
2. 产孢组织分散成为多数薄壁的小包（peridiole）；包被成熟时碎裂成片……2. 豆包菌属 [*Pisolithus* Alb. et Schw.]
3. 包被外表生有圆锥形的刺；孢子有刺，生在长小梗上……3. 刺皮包菌属 [*Calodermа* Petri]
3. 包被无刺，厚……4
4. 孢子未成熟前为菌丝所包围……4. 硬皮马勃菌属[*Scleroderma* Pers.]（图 188）
4. 孢子不为菌丝所包围……5. 泡包菌属 [*Pompholyx* Cda.]

鸟巢菌目[Nidulariales]

担子果生于地面、腐殖质、粪或腐木上。中等大小或小形，无柄；产孢腔内表面布满担子，接近成熟时包围产孢腔的菌肉形成厚薄不同的壁而成为小包，或早期分为数个小腔，每腔形成一个小包（图 189）。

1. 每担子果有产孢腔多个，每腔由菌肉所包围而成小包，壁薄，成熟时互相分离；包被在成熟时不规则地破碎……1. 砂包菌科② [Arachniaceae]

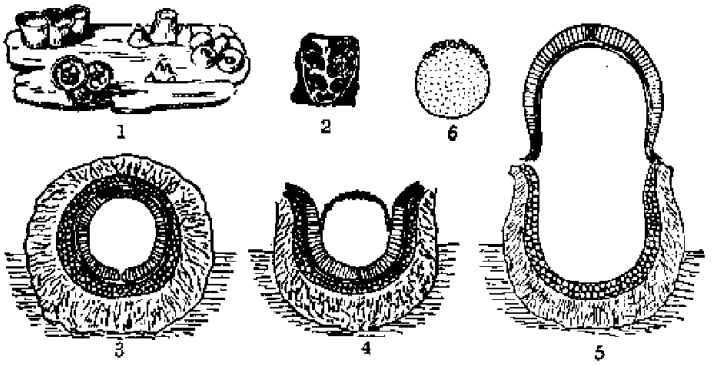


图 189 1—2. 鸟巢菌科（Nidulariaceae）：普通花盆菌（*Crucibulum vulgare* Tul.）：1. 外貌；2. 子实体的剖面。3—6. 弹球菌科（Sphaerobolaceae）：弹球菌[*Sphaerobolus stellatus* (Tode) Pers.]：3. 幼子实体的剖面；4. 半成熟的子实体；5—6. 成熟的子实体及其弹出的产孢组织（1—2. Berkeley et al.；3—6. Fischer）。

① Fischer (1933) 为此类菌建立了一个科，但 Bessey (1950) 将它并入硬皮马勃菌科成为一个属。

② 砂包菌科仅有一个砂包菌属 [*Arachnion* Schw.]。

1. 每担子果有产孢腔数个，壁厚而硬，后因腔间组织解体而分离成为小包；包被杯形，顶部的盖膜(epiphram)裂开外露，状似有卵的鸟巢 …… 2. 鸟巢菌科 [Nidulariaceae](404页)

1. 每担子果有产孢腔数个，但只形成一个小包，成熟时因内包被的外翻而被弹出…… …… 3. 弹球菌科 [Sphaerobolaceae](404页)

鸟巢菌科 [Nidulariaceae] 重要分属检索表

1. 小包无菌丝带(*funiculus*) …… 2

1. 小包有菌丝带，子实体陀螺形，有盖膜…… 3

2. 子实体圆形，无典型的盖膜…… 1. 鸟巢菌属 [*Nidularia* Fr. et Nordh.]

2. 子实体杯形，有盖膜……2. 红蛋鸟巢菌属 [*Nidula* White]

3. 子实体杯形，包被仅一层；小包有厚而白色的套膜(tunica) …… ……3. 花盆菌属 [*Crucibulum* Tul.](图 189: 1--2)

3. 子实体吊钟形或高脚酒杯形；包被有 3 层，小包的套膜薄，灰色或黑色…… ……4. 蛋巢菌属 [*Cyathus* Haller ex Pers.]

弹球菌科 [Sphaerobolaceae] 重要分属检索表

1. 包被有 3 层，连顶部也是 3 层……1. 弹球菌属 [*Sphaerobolus* Todes ex Pers.] (图 189:3—6)

1. 顶部缺少中间的一层……2. 拟鸟巢菌属 [*Nidulariopsis* Greis]

半知菌类(不完全菌)[Fungi Imperfecti]

半知菌是指有性阶段尚未发现的真菌，对它们的生活史只知道一半或不完全知道而说的。这些菌的有性阶段在现有的条件下不发生，或有性与无性阶段虽曾分别发生，但它们之间的关系未被证实。

在原则上半知菌类虽是包括所有的真菌类群而说，但实际上是以子囊菌的无性阶段为主。许多高等藻状菌如霜霉菌的有性世代的形态虽近似，但它们的无性阶段却有稳定而显著的特征，习惯上也就常根据无性阶段来进行分类。这些菌种因此不必依靠有性阶段就能分类，也就不归入半知菌。在担子菌中的锈菌，经常产生无性孢子，如夏孢子和锈孢子，它们的形态和在寄主上所引起的症状，都具有明显的特征，可以肯定地将它们列入半知锈菌，习惯上也不将它们作为半知菌来处理。高等担子菌的有性阶段常常发生，而无性阶段反而很少发生，所以很少有归入半知菌的。与此相反，许多子囊菌的有性阶段常不发生或与无性阶段在很不同的条件下发生，两个阶段之间的联系，需经人工的处理才能肯定，这是最符合于形成"半知"的情况。许多半知菌的有性阶段经诱发，有明确关系后，也大多归属于子囊菌。

半知菌既无有性阶段来确定它的亲缘关系，只能根据它们子实体的类型，和无性孢子的形状、隔膜和着色的情况，将它们机械地分为目、科、属和种。这些常被称为类型目[Form order]、类型科[Form family]、类型属[Form genus]和类型种[Form species]。

孢子的类型依 Saccardo (1899) 的意见区分如下：

1. 单胞亚科[Amerosporoideae] 分生孢子单细胞，圆形、卵圆形、长圆形或短圆筒形。
   甲、无色单胞族[Hyalosporeae] 分生孢子无色(包括除黑色和褐色以外的颜色，下同)。
   乙、暗色单胞族[Phaeosporeae] 分生孢子有色(包括褐色和黑色，下同)。
2. 双胞亚科[Didymosporoideae] 分生孢子双细胞，卵圆形至长椭圆形。
   甲、无色双胞族[Hyalodidymeae] 分生孢子无色。
   乙、暗色双胞族[Phaeodidymeae] 分生孢子暗色。
3. 多胞亚科[Phragmosporoideae] 孢子由横隔膜分成3个以上的细胞。
   甲、无色多胞族[Hyalophragmeae] 分生孢子无色。
   乙、暗色多胞族[Phaeophragmeae] 分生孢子暗色。
4. 砖隔孢亚科[Dictyosporoideae] 分生孢子由纵横两种隔膜分成砖隔状，多细胞，卵圆形至长椭圆形。
   甲、无色砖隔孢族[Hyalodictyeae] 分生孢子无色。
   乙、暗色砖隔孢族[Phaeodictyeae] 分生孢子暗色。
5. 线状孢亚科[Scolecosporoideae] 分生孢子线形，单细胞或多细胞。
6. 螺旋孢亚科[Helicosporoideae] 分生孢子圆筒形，作螺旋状卷曲，单细胞或多细胞，无色到暗色。
7. 星状孢亚科[Staurosporoideae] 分生孢子的细胞呈辐射状排列，单细胞至多细胞，无色或暗色。

半知菌依子实体的类型分为3个目，1个群：

(一)繁殖器官为分生孢子，粉孢子或芽

甲、分生孢子在分生孢子器内形成 ……1. 球壳孢目[Sphaeropsidales] (406页)

乙、分生孢子不生在分生孢子器内

1. 分生孢子梗生于分生孢子盘内，先藏于基物内，以后裂开，表层外露 ……
……2. 黑盘孢目 [Melanconiales]（463 页）

2. 分生孢子梗外露，子实体无一定的界限，绒毛状……3. 丛梗孢目[Moniliales]（487 页）

(二)未发现繁殖器官，只产生菌丝体、菌核或菌素……4. 无孢菌群[Mycelia Sterilia]（645 页）

球壳孢目[Sphaeropsidales＝Phomales＝Phyllostictales]

分生孢子生于分生孢子器内。分生孢子器单生、丛生或生于子座上；球形、盂形、烧瓶形、盾形或半球形；顶部无突起或有突起，或有长喙；孔口有或无，小而近于圆形，或有纵长裂口，或开口甚大而呈杯形；器壁假柔膜组织状，黑色、褐色、少数具有鲜明的颜色，膜质、肉质、蜡质、革质、软骨质或碳质；器外有时生有暗色的刚毛；单腔或多腔，单孔或多孔，或多腔而仅有一孔。分生孢子梗短如壁细胞的突起，以至长而分枝。分为 4 个科：

1. 分生孢子器完整，圆形或近乎圆形，孔口有或无，有时仅为子座内的一个腔……2
1. 分生孢子器基本上不呈圆形 ……3
2. 分生孢子器或子座暗色（褐至黑色）；常较坚硬，碳质……1. 球壳孢科[Sphaeropsidaceae]（406 页）
2. 分生孢子器或子座鲜色；肉质或蜡质…… 2. 类肉座菌科[Nectrioidaceae]（454 页）
3. 分生孢子器仅顶部发达；盾形或半圆形；膜质或碳质…… 3. 半壳孢科 [Leptostromataceae]（456 页）
3. 分生孢子器初呈球形，后孔口敞开则呈杯形或盘形……4. 裂壳孢科[Excipulaceae]（460 页）

球壳孢科 [Sphaeropsidaceae]

分生孢子器球形、卵圆形或棍棒形；革质至炭质；黑色或暗褐色；以小孔开裂，表生，先埋藏而后外露，或埋于基物内。子座有或无。分生孢子形态、颜色、分隔等各异。分族和属如下：

球壳孢科无色单胞族 [Hyalosporeae of Sphaeropsidaceae]

1. 不形成子座，分生孢子器分散……2
1. 形成子座，上生孢子器一至数个，表生或下陷，有时仅为子座中的一个腔室 ……19
2. 分生孢子器平滑，无毛……3
2. 分生孢子器上有附属物或有毛……18
3. 分生孢子不串生成链 ……4
3. 分生孢子串生…… 1. 链孢属 [*Stilococcus* Preuss]
4. 分生孢子无附属物 ……5
4. 分生孢子有附属物……2. 翻套壳孢属 [*Neottiospora* Desm.]
5. 不寄生于其他真菌上 ……6
5. 寄生于白粉菌科[Erysiphaceae]上 ……
……3. 白粉寄生菌属 [*Cicinnobolus* Ehrenb.＝*Ampelomyces* Ces.]（408 页）
6. 分生孢子器不为菌丝层所包围，离生或埋于基物中……7
6. 分生孢子器生于菌丝层上……16
7. 分生孢子器有孔口，或顶上有乳头状突起……8

7. 分生孢子器无孔口，或有不规则的裂口……15
7. 分生孢子器有长喙 ……4. 丝球壳霉属① [*Sphaeronema* Fr.](408 页)
8. 不形成分生孢子梗……5. 柠檬干枯菌属 [*Deuterophoma* Petri](409 页)
8. 形成分生孢子梗 ……9
9. 分生孢子梗单枝或仅稍分枝 ……10
9. 分生孢子梗树枝状或轮枝状分枝 ……6. 枝梗茎点菌属 [*Dendrophoma* Sacc.](409 页)
10. 分生孢子器相当大 ……11
10. 分生孢子器极小，丛集在叶上的黑色斑点上 ……7. 星口壳孢菌属② [*Asterostomella* Speg.]
11. 分生孢子器先内生，以后穿通基物的表层外露……12
11. 分生孢子器始终外生 ……8. 外壳孢属 [*Aposphaeria* Berk.]
12. 分生孢子长度在 15 微米以下……13
12. 分生孢子长度在 15 微米以上……14
13. 寄生于寄主的绿色部分，形成明显的斑点；分生孢子器壁薄 ……
……9. 叶点菌属 [*Phyllosticta* Pers. ex Desm. (410 页)
13. 寄生于寄主的非绿色部分的为多，斑点边缘不明晰；孢子器壁厚实……
……10. 茎点菌属 [*Phoma* Sacc.](418 页)
14. 分生孢子较细长；不在基物内形成大量的小菌核……
……11. 大茎点菌属 [*Macrophoma* (Sacc.) Berl. et Vogl.](420 页)
14. 分生孢子较细长；在基物内形成大量的小菌核……
……12. 亚大茎点菌属 [*Macrophomina* Petrak](423 页)
15. 分生孢子长圆形，两端尖削……13. 拟菌核壳属 [*Sclerotiopsis* Speg.]
15. 分生孢子长圆形，两端钝圆 ……14. 壳满孢属 [*Plenodomus* Preuss](423 页)
16. 分生孢子卵圆形或长圆形 ……17
16. 分生孢子丫形……15. 叉顶壳孢属 [*Ypsilonia* Lév.]
17. 菌丝层由简单的菌丝构成；分生孢子器半陷于菌丝层中…16. 刺茎点菌属 [*Chaetophoma* Cke.]
17. 菌丝层的菌丝辐射状……17. 射丝孢属 [*Asteroma* DC. ex Fr.]
18. 附属物简单；分生孢子器顶端有长刚毛；分生孢子卵圆形、长圆形或圆筒形……
……18. 须壳孢属 [*Pyrenochaeta* de Not.](423 页)
18. 附属物顶端星星状……19. 星刺壳孢属 [*Staurochaeta* Sacc.]
19. 分生孢子器单腔，生于子座的表面；子座不明显；分生孢子有椭圆形和丝状的两种……
……20. 拟茎点菌属 [*Phomopsis* Sacc.](424 页)
19. 分生孢子器散生在相当发达的子座表面或埋藏于其中 ……20
20. 分生孢子器有独自的孔口 ……21
20. 在一个子座上的分生孢子器有一共同的孔口……21. 潜孢壳属 [*Ceuthospora* Grev. ex Fr.]
21. 子座边界明显，圆形……22
21. 子座边界不明显，生于寄主的病斑中……22. 平座球壳孢属 [*Placosphaeria* Sacc.]
22. 子座如黑腐皮壳菌 [*Valsa*] 的 ……23
22. 子座垫状……23. 富氏壳孢属 [*Fuckelia* Bon.]
23. 分生孢子端直 ……24
23. 分生孢子腊肠形……24. 壳囊孢属 [*Cytospora* Ehrenb. ex Fr.](425 页)
24. 分生孢子大，梭形……25. 壳梭孢属 [*Fusicoccum* Corda](430 页)

① 子囊壳成熟后期的子囊壁融解后的长喙霉属 [*Ceratocystis*] 的种常被误列入此属。
② 星口壳孢属 [*Asterostomella* Speg.]，Tehon 将它列入坚盾壳科 [Pyenothyriaceae]。

24. 分生孢子小，卵圆形、棍棒形或圆筒形 ……25
25. 分生孢子很小，卵圆形或棍棒形…… 26. 小壳蕉孢属[*Cytosporella* Sacc.]
25. 分生孢子较大，卵圆形或长圆形……26
26. 分生孢子器表生，或近于表生……27
26. 分生孢子器深埋于子座中……27. 阮氏壳孢属[*Rabenhorstia* Fr.]
27. 分生孢子梗单枝…… 28. 小穴壳属[*Dothiorella* Sacc.](430 页)
27. 分生孢子梗分枝…… 29. 亚小穴壳属 [*Dothiorellina* Bubák]

白粉寄生菌属 [*Cicinnobolus* Ehrenb.]

分生孢子器小，球形或长圆形，器壁膜质；孢子卵圆形，单胞无色(图 190:1—3)。

白粉寄生菌 [*C. cesatii* de Bary] 分生孢子器棍棒形、洋梨形或柠檬形；25～60×10～25 微米；分生孢子圆筒形或长卵形，2.5～3×1～1.5 微米(图 190:1—3)。

寄生于白粉菌。

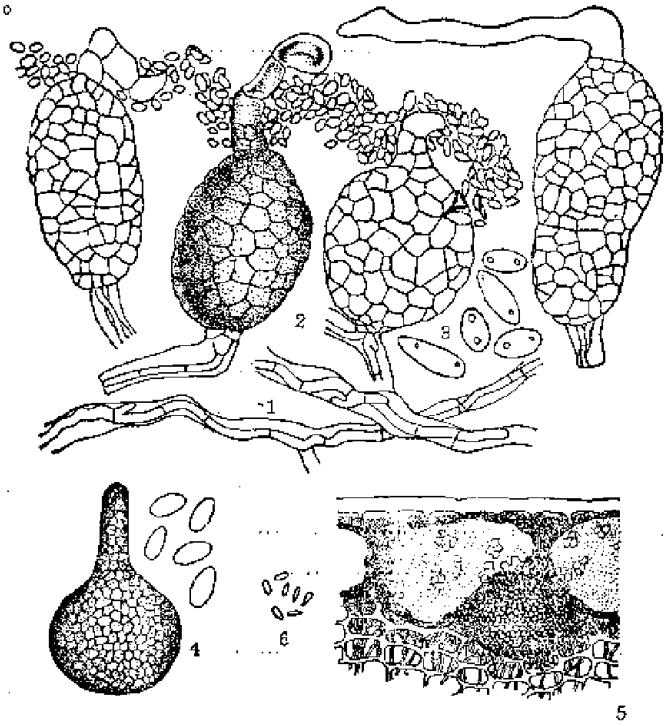


图 190 球壳孢科无色单胞族 (Hyalosporeae of Sphaeropsidaceae) (一)
1—3. 白粉寄生菌 (*Cicinnobolus cesatii* de Bary): 1. 在寄主菌丝内的菌丝；2. 在寄主菌丝上的分生孢子器，其中之一在泄出孢子；3. 分生孢子。4. 稻丝球壳霉 (*Sphaeronema oryzae* Miyake): 分生孢子器和分生孢子。 5—6. 柠檬干枯菌 (*Deuterophoma tracheiphila* Petri): 5. 柠檬树皮剖面上的分生孢子器；6. 分生孢子 (1—3. 戴和魏；4. 三宅；5—6. Petri)。

丝球壳霉属 [*Sphaeronema* Fr.]

分生孢子器表生或生于基物内，洋梨形、球形或圆筒形，有长喙；孢子卵形或长圆形(图 190:4)。多数为腐生菌。常为长喙霉属 [*Ceratocystis*] 子囊壁融解后的误称。

稻丝球壳霉[*S. oryzae* Miyake] 分生孢子器的直径约有125微米，颈长约100微米；分生孢子椭圆形或纺锤形，5～6×2.5～3微米，无色(图190:4)。

寄生于稻的叶和颖壳上。

李属梢枯丝球壳霉[*S. spurium* Sacc.] 分生孢子大小为20～30×3～4微米。寄生于李属[*Prunus*]的皮层。

柠檬干枯菌属 [*Deuterophoma* Petri]

分生孢子器肉质，无明显的孔口，球形或洋梨形；分生孢子小，单细胞无色，从分生孢子器的内壁细胞芽生(图190:5—6)。

柠檬干枯菌[*D. tracheiphila* Petri] 分生孢子器生于表皮下，无孔口，直径30～90微米，壁脆弱，内生无色而近圆形的细胞一层；分生孢子从此细胞层大量芽生，孢子小，2.5～4.0×0.8～1.5微米(图190:5—6)。

寄生于柑桔[*Citrus* L.]，引起枯萎病。病枝上叶片忽呈枯萎，早期脱落，或干悬于枝上，发展为回枯；枝干逐步发病甚至全株枯死，病枝的木质部分变红。病害也常从根部或基干首先发生，逐渐向上蔓延。

枝梗茎点菌属 [*Dendrophoma* Sacc.]

分生孢子器壁厚，几为炭质；分生孢子梗分枝；孢子小而呈长圆形(图191:1—4)。

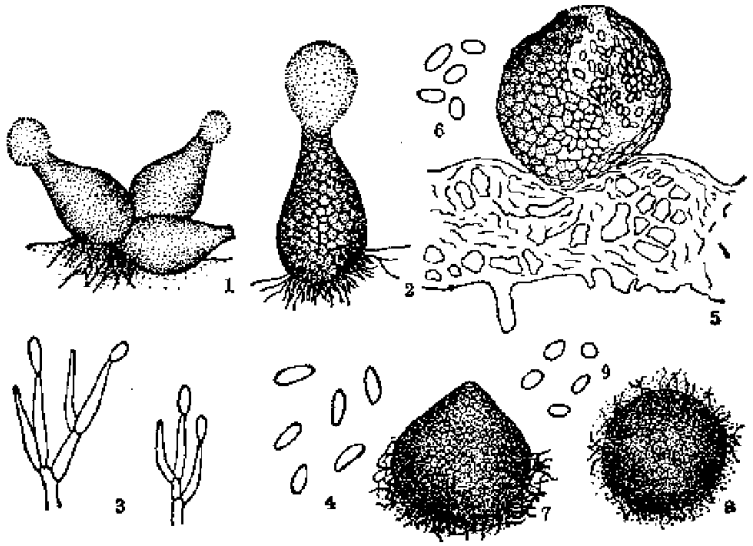


图191 球壳孢科无色单胞族(二)

1—4. 草莓褐斑菌[*Dendrophoma obscurans* (E. et E.) Anderson]：1. 一丛分生孢子器；2. 示分生孢子器在泄出分生孢子；3. 分生孢子梗；4. 分生孢子。5—6. 稻谷枯菌[*Phyllosticta glumarum* (Ell. et Tr.)Miyake]：5. 分生孢子器的切面；6. 分生孢子。7—9. 甜菜蛇眼茎点菌(*Phoma betae* Frank)：7. 分生孢子器的侧面；8. 分生孢子器的顶面示孔口；9. 分生孢子 (1—4, 7—9. Barnett; 5—6. 魏)。

草莓褐斑菌 [*D. obscurans* (E. et E.) Anderson] 分生孢子器的直径 200～300 微米；分生孢子 5～7×1.5～2.0 微米(图 191:1—4)。

寄生于草莓[*Fragaria chiloensis* Duch.]，引起叶斑，中心灰白，边缘褐色，外围紫色，上生黑色小点。

铃兰枝梗茎点菌[*D. convallariae* Cav.] 寄生于铃兰 [*Convallaria majalis* L.]。

叶点菌属[*Phyllosticta* Pers. ex Desm.]

分生孢子器球形、凸镜形、半球形或立锥形，初埋于组织中，以后外露或仅从孔口破表皮而出，壁薄，膜质，分生孢子梗短小，有时全缺；分生孢子小，卵形、长圆形或圆筒形，单胞，无色或淡色(图 191:5—6)。寄生于叶部引起枯斑，斑点初呈深色，以后枯白，从中心向外扩大，边缘常呈深色，外围有变色而未死的寄主组织，后期在斑上产生黑点。有性世代常属于小球壳属[*Mycosphaerella*]、黑腐菌属[*Guignardia*]或斜嘴丛赤壳属[*Valsoneotria*]。

本属的菌种很多，往往在一个寄主上可以发生多种，例如寄生于水稻的有下列 7 种，它们之间的区别，主要是根据孢子的形态，区分如下：

1. 分生孢子器全部暴露 ……2
1. 分生孢子器半露表面 ……3
1. 分生孢子器埋于寄主组织中 ……4
2. 分生孢子椭圆形，3～6×2～3 微米 ……1. 稻谷枯菌[*P. glumarum* (Ell. et Tr.) Miyake](410 页)
2. 分生孢子长椭圆形，4.8～6×1.8～2.0 微米……
……2. 稻穗谷枯菌 [*P. oryzina* (Sacc.) Padwick]
3. 孢子两端有油球，5～7×3～4 微米……3. 稻叶尖白枯菌[*P. oryzaecola* Hara]
3. 孢子无油球，4～5×2 微米……4. 稻颖枯菌 [*P. glumicola* (Speg.) Hara]
4. 孢子梭形，7.5～10×3～4 微米……5. 稻叶枯叶点菌[*P. miyakei* Syd.]
4. 孢子圆筒形，3～4×1～1.5 微米……6. 稻叶梢枯菌[*P. miurai* Miyake]
4. 孢子卵形，2.5～3.5×1.8～2.5 微米…7. 稻叶褐斑菌[*P. oryzae* (Cooke et Massea) Miyake]

在国内已发现的有：稻谷枯菌、稻穗谷枯菌、稻叶枯叶点菌和稻叶褐斑菌等 4 种，其中为害最大的是稻谷枯菌。

稻谷枯菌[*P. glumarum* (Ell. et Tr.) Miyake = *Phoma glumarum* Ell. et Tr.] 分生孢子器球形或扁球形，48～133×40～95 微米，顶生直径 10～18 微米的孔口，器壁黑色，膜质；分生孢子椭圆形或卵形，无色或淡色，单细胞，3～6×2～3 微米(图 191:5—6)。

寄生于稻颖，引起谷枯病，病斑初为褐色小点，扩大后中心变灰白色，最后产生黑色小点，是病菌的分生孢子器。

引起其他粮食作物病害的有下列诸种：

玉米轮斑病菌 [*P. zeina* Panes = *P. zeae* Stout] 分生孢子器生于叶背，埋藏于寄主组织内，孔口破表皮而出，淡褐色，直径 100～140 微米；分生孢子卵形或椭圆形，6～7.7×2～3.5 微米。

寄生于玉米[*Zea mays* L.]，引起斑点病，病斑长圆形，淡灰色，有深色的同心圆。

高粱叶点菌 [*P. sorghina* Sacc.] 分生孢子器亚球形，直径 45～150 微米，黑色；分生孢子椭圆形，3.5～7×1.7～3.4 微米。

寄生于高粱 [*Sorghum vulgare* Pers.]、黍 [*Panicum miliaceum* L.]、稗 [*Echinochloa crus-galli*(L.)Beauv.]和苏丹草[*Sorghum sudanense*(Piper)Stapf.]，引起中心草黄色而边缘紫色的不规则的叶斑。在国外此菌还有寄生于甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.] 的报道。

甘薯叶点菌[*P. batatae* (Thüm.) Cke.] 分生孢子器大，直径 100～125 微米；分生孢子卵圆形或椭圆形，2.6～10×1.7～5.8 微米。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.]，引起斑点病，斑点圆形，初红褐色，后变灰色，周围褐紫色，上生小黑点即分生孢子器。

荞麦叶点菌 [*P. polygonorum* Sacc.] 分生孢子器扁球形，直径 85～110 微米；分生孢子卵圆形或椭圆形，2.5～4.3×1.8～2.2 微米。

寄生于荞麦 [*Fagopyrum esculentum* Moench]，引起中心灰色而边缘褐色的叶斑，斑点直径 2～5 毫米。

荞麦大孢叶点菌 [*P. fagopyri* Miura] 分生孢子器表生，直径 35～40 微米；分生孢子卵形或椭圆形，4～5×3～3.5 微米。

寄生于荞麦 [*Fagopyrum esculentum* Moench]，引起中心灰色而边缘褐色的叶斑，斑点直径 2～5 毫米。

为害经济作物的有：

棉花叶点菌[*P. gossypina* Ell. et Martin] 分生孢子器生于表皮下，球形，直径 46～92 微米，深褐色；分生孢子无色，单细胞，长椭圆形，5～9×4～5 微米。

寄生于棉花 [*Gossypium*]，引起褐斑病，病斑生于叶面，圆形或拟圆形，有时为叶脉所限而成多角形，褐色，有时有同心圈，上生小黑点，周围有深褐色或紫褐色隆起的线纹。

棉花白星病菌 [*P. malkoffii* Bubak] 分生孢子器球形至扁球形，直径 65～120 微米；分生孢子椭圆形至短圆筒形，5～9×2～4 微米。

寄生于棉花[*Gossypium*]，引起白心褐边的叶斑。

黄麻褐斑菌 [*P. corchori* Saw.] 分生孢子器球形至扁球形，直径 80～125 微米，高 65～90 微米；分生孢子梗短小；分生孢子倒卵形至椭圆形，单细胞无色，8～11×5～6 微米。

寄生于黄麻[*Corchorus capsularis* L.]，引起斑点病，病斑圆形或多角形，中心色淡，产生小黑点，即病菌的分生孢子器。黄麻叶点菌[*P. nigra* Saw.]也寄生于黄麻。

洋麻叶点菌[*P. hokusiensis* Hara] 寄生于洋麻 [*Hibiscus cannabinus* L.]。

大麻灰星菌 [*P. cannabis* (Kirchn.) Speg.] 分生孢子椭圆形或圆筒形，直或弯曲，

4～6×2～2.5 微米。

寄生于大麻[*Cannabis sativa* L.]，斑点圆形，先呈褐色，后变灰白色。

桑叶褐角斑菌[*P. kuwae* Hara] 分生孢子器表生，球形或扁球形，直径 60～175 微米，器壁膜质，深褐色，孔口直径 10～23 微米；分生孢子椭圆形或蚕茧状，单细胞无色，5.7～13×4～5 微米。

寄生于桑树[*Morus alba* L.]的叶上，病斑茶褐色，多角形。

桑叶轮纹病菌[*P. kuwaecola* Hara] 分生孢子器球形，直径 91～112 微米，器壁膜质，孔口大 13.7～20.1 微米；分生孢子椭圆形，4.6～6.9×2.3～3.4 微米。

寄生于桑[*Morus alba* L.]叶上，引起轮纹病。

大豆灰星叶点菌[*P. sojaecola* Massalongo] 分生孢子 5～10×3～3.5 微米。有性世代为大豆灰星病菌[*Pleosphaerulina sojaecola* (Mass.) Miura](见 179 页)。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]。

菜豆叶点菌[*P. phaseolina* Sacc.] 分生孢子器直径 70～120 微米；分生孢子卵形或长圆形，4～7×2～4 微米。

寄生于大豆、绿豆[*Phaseolus aureus* Roxb.]、刀豆[*Canavalia gladiata* DC.]、菜豆[*Phaseolus vulgaris* L.]、豇豆[*Vigna sinensis* Endl.]、豌豆[*Pisum sativum* L.]等，引起斑点，斑点分散，近于圆形；直径 2～10 毫米，锈褐色，中心渐褪色，呈同心圈，边缘色深，且稍隆起。

小豆大褐斑菌[*P. azukiae* Miura] 分生孢子器表生，球形，直径 100～140 微米；分生孢子长椭圆形或卵椭圆形，无色，5～7×3～3.5 微米。

寄生于黑绿豆[*Phaseolus mungo* L.]，病斑大，不规则，褐色，边缘黑色，直径 2～5 毫米。

蓖麻叶点菌[*P. ricini* Rostr.] 分生孢子器小，点状；分生孢子椭圆形，6～7×3～4 微米。

寄生于蓖麻[*Ricinus communis* L.]的叶上，病斑圆形，草黄色，边缘紫色。

烟草褐斑菌[*P. nicotianae* Ell. et Ev.] 分生孢子器黑色，直径约 75～150 微米；分生孢子 3.5～5×1.5 微米。

寄生于烟草[*Nicotiana tabacum* L.]，引起叶斑，斑点红褐色，边缘深褐色，有同心圈，直径 1～10 毫米。

烟叶白星菌[*P. tabaci* Pass.] 分生孢子卵形，7×3 微米。

寄生于烟[*Nicotiana tabacum* L.]叶上，病斑初呈疱状，后不规则，中心灰白色，上生多数黑点。

茶灰星叶点菌 [*P. theaefolia* Hara] 分生孢子器散生于表皮下，球形或扁球形，直径60～80微米；器壁深褐色，膜质；分生孢子椭圆形或球形至卵形，平滑，3～5×2～3微米。

寄生于茶[*Thea sinensis* L.]的叶、叶柄、幼芽和新梢上，引起圆形病斑，直径0.8～2.0毫米，斑点中部褪色，终成灰白色，上生小黑点，边缘色深，且稍稍隆起。病叶制茶有恶臭且带苦味。広川敢氏(1963)认为茶叶灰星病的病原菌不是叶点菌[*Phyllosticta*]而是痂圆孢属[*Sphaceloma* sp.]的一个种。寄生于茶叶上的还有茶叶点菌[*P. theae* Spesch.]和茶生叶点菌[*P. theicola* Petch]。

三叶胶灰星菌 [*P. heveae* Zimm.] 分生孢子器多生于叶面的表皮下，扁球形，具有直径28～40微米的孔口，黄褐色，孢子器直径130～205微米；分生孢子梗圆筒形，6～13×3微米；分生孢子长椭圆形至纺锤形，单细胞无色，大的达5～15.7×2.5～4.0微米，一般的则为6～8×2.5～3.0微米。

寄生于三叶胶[*Hevea brasiliensis* Muell. ex Arg.]的叶片上，斑点中心黄灰色，边缘黄褐色，直径可达15～50毫米，常有同心轮纹。

为害果树的有：

柑桔褐斑菌[*P. citri* Hori] 分生孢子器球形或扁球形，直径110～150微米，器壁膜质，孔口突起，直径10～15微米；分生孢子梗10～15×4～5微米；分生孢子球形、卵形或广椭圆形，7～12×6.6～8.0微米。

寄生于柑桔[*Citrus*]，引起褐色大圆斑病，病斑先呈苍白色，后渐变为淡褐色或红褐色，边缘色较深，最后呈灰褐色，直径3～15毫米，上生小黑点，即病菌的子实体。

叶点菌的另一种[*P.* sp.]可引起柑桔褐色小圆斑病，病斑灰褐色，稍凹陷，上密生小黑点，边缘黑褐色，斑大1～5毫米。有性世代为柑桔褐斑小球壳菌[*Mycosphaerella horii* Hara](见173页)。

柑桔白星菌 [*P. beltranii* Penz.] 分生孢子2.5～3×0.7～1.0微米。引起柑桔白圆斑病，病斑灰白色，边缘深褐色，有轮纹，稍稍隆起，斑大3～10毫米，上生小黑点。柑桔叶点菌[*P. adusta* Ell. et Martin]的分生孢子10～16×4～7微米。

两者都寄生于柑桔[*Citrus*]。

苹果孤生叶点菌[*P. solitaria* E. et E.] 分生孢子器大小变异很大，在叶上形成的直径60～95微米，叶脉或叶柄上的直径62～119微米，果实上的直径107～166微米。在皮层上除普通的分生孢子器外，又生菌核型的孢子器，直径155～274微米，越冬后形成孢子。分生孢子卵形或广椭圆形，单细胞无色，7～11×6～8.5微米，在宽大的一端常有胶质附属物。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]，在叶、茎和果实上引起圆斑病。叶斑小，初呈淡绿色，后渐变褐色，终成白色，中心常只生1个小黑点；主脉或叶柄的病斑长形；下陷，淡褐色，中生小黑点数个，斑点扩大时长可达30毫米左右，叶柄被病斑围绕时，可引起落叶，为害较重；枝条感病时病斑常在叶节或短果枝的基部发生，深紫色或橄榄色，大小变异很大，小斑在后期干燥下陷，大斑则中心褪色，成浅褐色，中生少数黑色小点，病斑周围干裂；果实受害时

则形成大小不同的褐黑色斑点，渐变干硬，下陷或隆起，边缘不规则，上生小黑点，有裂纹。小黑点是病菌的分生孢子器。

苹果叶枯菌[*P. mali* Pr. et Del.] 分生孢子器球形或扁球形，直径 100～150 微米，生于表皮下，器壁膜质，深褐色，顶部有孔口，直径 10～15 微米；分生孢子纺锤形或椭圆形，无色，6.0～8.8×3.0～3.5 微米。有性世代为苹果叶枯小球壳菌[*Mycosphaerella mali*]。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]，引起叶枯病，病斑圆形至不规则形，初茶褐色，老熟后变灰色，直径 3～15 毫米，后表面生小黑点，即病菌的分生孢子器。

苹果灰斑菌[*P. turnanensis* Miura] 分生孢子器的直径 30～40 微米；分生孢子圆筒形，两端圆，3～4×0.8～1.4 微米。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]，引起灰斑病，斑点圆形至不规则形，直径 3～30 毫米，灰褐色，边缘深褐色，表面生小黑点，即病菌的分生孢子器。

苹果角斑菌[*P. angulata* Wenz.] 分生孢子 6～8×3～4 微米。寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]，病斑小，约 1 毫米，多角形。

梨灰斑菌[*P. pirina* Sacc.] 分生孢子器球形或扁球形，直径 100～150 微米，生于表皮下，暗褐色，器壁膜质，孔口直径 4～10 微米；分生孢子椭圆形、卵形或圆筒形，单细胞，4.4～8.0×2.0～3.0 微米，内含 1～2 个油滴。

寄生于梨[*Pyrus*]和苹果，引起灰斑病，病斑深褐色或灰褐色，边缘色较深，大 3～15 毫米，后散生小黑点即分生孢子器。

梨灰褐斑菌[*P. piricola* Sacc. et Speg.] 分生孢子器散生于表面，球形或扁球形；分生孢子圆筒形，2～2.5×0.75～1.0 微米。

寄生于梨[*Pyrus*]，引起直径达 13～16 毫米的大褐色斑，后变灰色，有不明显的轮纹。

梨游散叶点菌[*P. erratica* Ell. et Ev.] 分生孢子器球形或扁球形；分生孢子球形或卵形，7～10×7～8 微米。

寄生于梨[*Pyrus*]，引起叶斑。

山楂叶点菌[*P. crataegicola* Sacc.] 分生孢子器直径 60～80 微米；分生孢子椭圆形，2.5～3×1～1.5 微米。

寄生于山楂[*Crataegus*]的叶上，病斑圆形，灰色。

核果叶点菌[*P. prunicola* (Opiz.) Sacc.] 分生孢子器球形或扁球形，直径 80～100 微米，器壁膜质，孔口直径 10～12 微米；分生孢子卵形或椭圆形，无色，3～4×2.5～3 微米。

寄生于梨属[*Pyrus* spp.]和李属[*Prunus* spp.]植物的叶片上，叶斑多角形，大达 2 毫米，灰褐色，边缘红褐色，上散生小黑点，即分生孢子器。

桃褐斑菌 [*P. persicae* Sacc.] 分生孢子器生于表皮下，球形或扁球形，直径 60～120 微米，器壁膜质；分生孢子椭圆形、圆筒形或卵形，8～12×3～5 微米。

寄生于桃树[*Prunus persica* Stokes]，引起叶斑，病斑茶褐色，边缘深褐色。

核果穿孔叶点菌 [*P. circumscissa* Cke.] 分生孢子器散生，分生孢子椭圆形，8×2 微米(6～7×3.5～4 微米，Sacc.)。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]和其他核果，引起红褐色的叶斑。

梅褐斑菌 [*P. mume* Hara] 分生孢子器直径 60～100 微米，器壁膜质，孔口直径 10～12 微米；分生孢子椭圆形或卵形，平滑，无色，4～6×2.5～3.5 微米。

寄生于梅 [*Prunus mume* Sieb. et Zucc.]，叶斑大 3～6 毫米，中央灰褐色，边缘红褐色。

枇杷叶点菌[*P. eriobotryae* Thüm.] 分生孢子器球形，直径 120～160 微米；分生孢子椭圆形，6～8×2.5～3.3 微米。

寄生于枇杷[*Eriobotrya japonica* Lindl.]，引起叶斑，病斑圆形，直径 2～6 毫米，褐色，后变灰色，上生小黑点，边缘色较深。斑多时使叶枯死。

草莓褐角斑菌 [*P. fragariicola* Desm. et Rab.] 分生孢子器球形或扁球形，直径 183～200 微米，分生孢子椭圆形或卵形，平滑，5～6×1.5～2 微米。

寄生于草莓 [*Fragaria chilcensis* Duch.]，病斑生于叶上，多角形，初紫褐色，扩大后变灰褐色，边缘色较深，有时有轮纹，病斑直径约 5 毫米左右。

草莓大斑菌[*P. grandimaculans* Bub. et Krieg.] 分生孢子器生于叶面，直径 65～183 微米，孔口直径 15～17 微米；分生孢子梗 13～18×1.5～2.0 微米；分生孢子长椭圆形，5～6.5×2～2.6 微米。

寄生于草莓 [*Fragaria chilcensis* Duch.]，叶斑圆形，中央褐色，边缘紫黑色。严重时可致叶枯。

栗栎叶点菌 [*P. maculiformis* Sacc.] 分生孢子器球形或扁球形，直径 50～100 微米，器壁膜质；分生孢子圆筒形或棍棒形，两端平、平滑无色，4～6×1～1.5 微米。

寄生于栗属[*Castanea* Tourn. ex L.]和栎属[*Quercus* L.]植物，叶斑红褐色，以后中部褪色，上生小黑点，形状不规则。

番木瓜黄褐斑菌 [*P. caricaecola* Saw.] 分生孢子器生于叶背，密集，扁球形，直径 130～326 微米；分生孢子梗 10～15×3 微米；分生孢子椭圆形至纺锤形，单细胞无色，6.5～16×3～5 微米。

寄生于番木瓜 [*Carica papaya* L.]，叶斑从叶边开始，圆形，直径 10～30 毫米，黄褐色。

番木瓜轮斑菌[*P. papayicola* Saw.] 分生孢子器球形至扁球形，直径 117～157 微米，孔口直径 18～23 微米；分生孢子长椭圆形至圆筒形，单细胞无色，6.5～13×2.5～4 微米。

寄生于番木瓜[*Carica papaya* L.]，叶斑黄褐色，有轮纹。寄生于番木瓜的还有番木瓜小孢叶点菌[*P. papayae* Sacc.]和番木瓜杆孢叶点菌[*P. caricas-papayae* Allesch.]。前者孢子为 2.5～3.5×1 微米；后者孢子为 3～4×1 微米。

为害蔬菜的有下列诸种：

番茄叶点菌[*P. lycopersici* Peck] 分生孢子器球形，直径 70～222 微米，褐色，孔口直径 18～23 微米；分生孢子椭圆形至长椭圆形，单细胞无色，4～7.8×2～3 微米。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]，叶斑褐色，圆形或椭圆形，大 20～40 毫米，最大的可达 80 毫米，有轮纹。

茄褐斑菌[*P. melongenae* Saw.] 分生孢子器球形，直径 73～112 微米，孔口直径 10～15 微米；分生孢子椭圆形至卵形，平滑无色，9～13×6～7.5 微米。

寄生于茄[*Solanum melongena* L.]，叶斑不规则，灰褐色，边缘褐色。

茄叶点菌[*P. solani* Ell. et Martin] 分生孢子较小，9×2 微米。寄生于茄。

辣椒灰星菌[*P. capsici* (Magn.) Sacc.] 分生孢子器黑色，直径 80～90 微米，壁膜质，淡榄色；分生孢子椭圆形至圆筒形，7～8×3.5～4 微米。

寄生于辣椒[*Capsicum annuum* L.]，引起叶斑，中心呈灰白色。

甘蓝叶点菌[*P. brassicae* Westd.] 分生孢子器生于叶面，近球形，直径 90～100 微米；分生孢子长圆筒形，4～6×1.5 微米，微弯，无色。

寄生于甘蓝[*Brassica oleracea* L.]，病斑不规则，灰白色，无明显的边缘。

瓜灰星菌[*P. cucurbitacearum* Sacc.] 分生孢子器凸镜形，直径 80～100 微米；分生孢子圆筒形，略弯，无色，5～6×2.5 微米。

寄生于黄瓜[*Cucumis sativus* L.]和南瓜[*Cucurbita moschata* Duch.]，叶斑灰白色。

菠菜叶点菌[*P. chenopodii* Sacc.] 分生孢子器球形，直径约 50 微米；分生孢子椭圆形或长圆形，5×3 微米。

寄生于菠菜[*Spinacia oleracea* Mill.]，叶斑不规则，黄褐色，边缘深褐色。

菜豆赭斑菌[*P. noackiana* Alles.] 分生孢子器小而色黑；分生孢子长圆形，4～6×2 微米，无色。

寄生于菜豆[*Phaseolus vulgaris* L.]，引起赭色叶斑。

姜白星叶点菌[*P. zingiberi*] 分生孢子器球形至扁球形，直径 50～120 微米，暗褐色，

顶端有孔；分生孢子椭圆形，5～9×2.5～3.5 微米，单细胞无色。

寄生于姜[*Zingiber officinale* Rosc.]的叶上，引起白星斑点。

为害观赏植物的有：

金鱼草叶点菌[*P. antirrhina* Syd.] 分生孢子器球形或扁球形，直径 45～205 微米，器壁膜质，黑色；分生孢子椭圆形至圆筒形，3.7～7.4×1.5～2.5 微米，单细胞无色。

寄生于金鱼草[*Antirrhinum majus* L.]，在叶、叶柄或茎上引起斑点，斑点初苍白色，后变褐色、紫褐色，终呈灰色，上生小黑点，边缘深褐色。

菊叶点菌[*P. chrysanthemi* Ell. et Dear.] 分生孢子器球形，直径 80～100 微米；分生孢子椭圆形，4～5×2.5～3 微米。

寄生于菊[*Chrysanthemum indicum* L. 和 *C. sinensis* Sab.]，叶斑圆形、椭圆形或不规则，中心灰白色，有轮纹，边缘紫褐色，中生小黑点。

蜀葵褐斑叶点菌[*P. althaeina* Sacc.] 分生孢子器少数，直径约 90 微米；分生孢子卵椭圆形，6～7×3～4 微米。

寄生于蜀葵[*Althaea rosea* Cav.]，病斑不规则，边缘深褐色。

栀子花褐斑菌[*P. gardenicola* Saw.] 分生孢子器生于叶面，每个斑上仅有 1～2 个，扁球形，直径 78～110 微米，孔口直径 13 微米；分生孢子广椭圆形至椭圆形，6.5～8.5×5～5.5 微米，单细胞无色。

寄生于栀子花[*Gardenia jasminoides* var. *grandiflora* Hort.]，引起褐色圆形或近圆形的病斑，直径 0.5～2.0 毫米，边缘稍隆起，后成穿孔。

栀子花叶点菌[*P. gardeniae* Tassi] 分生孢子器直径 140～150 微米；分生孢子两端尖，7～8×2.5～3 微米。

寄生于栀子花[*Gardenia jasminoides* var. *grandiflora* Hort.]。

木兰叶点菌[*P. magnoliae* Sacc.] 分生孢子器生于叶面，分散，扁球形，直径 150～180 微米；分生孢子长圆形，6～12×3～4 微米。

寄生于木兰[*Magnolia liliflora* Desr.]和含笑[*Michelia figo* (Lour.) DC.]，叶斑圆形或不规则，褐色，渐变灰色，边缘不明显。

夜香木兰叶点菌[*P. magnoliae-pumilae* Saw.] 分生孢子长椭圆形或纺锤形，5～7.5×2～2.5 微米。

寄生于木兰[*Magnolia liliflora* Desr.]。

木兰小孢叶点菌[*P. yugokwa* Saw.] 分生孢子器直径 130～245 微米；分生孢子椭圆形至纺锤形，6～7.5×2.5～3.0 微米。

寄生于木兰[*Magnolia liliflora* Desr.]。与夜香木兰叶点菌可能相同。

绣球花大褐斑菌[*P. hydrangeae* E. et E.] 分生孢子器直径100～115微米；分生孢子长圆形，10～12×2.5～3.5微米。

寄生于绣球花属[*Hydrangea* L.]植物，叶斑大达15毫米，锈褐色，边缘初带紫色，略降起。

寄生林木的有：

杨叶点菌[*P. populina* Sacc.] 分生孢子器生于叶面，直径约150微米；分生孢子椭圆形或卵形，6～8×2.5～3.5微米。

寄生于杨[*Populus*]，叶斑褐色或灰色，边缘色较深。

杨灰星菌[*P. populea* Sacc.] 分生孢子圆筒形，3.5×0.5微米，无色。寄生于杨[*Populus*]，叶斑灰白色，边缘深色。

黑杨叶点菌[*P. populi-nigrae* All.] 分生孢子圆筒形，12～15×2微米。寄生于杨[*Populus*]。

榆叶点菌[*P. ulmi* Westd.＝*P. ulmicola* Sacc.] 分生孢子器密集，直径70～80微米；分生孢子长圆形或卵形，6～10×3～5微米。

寄生于榆树[*Ulmus* spp.]，叶斑不规则，赭色。

银杏叶点菌[*P. ginkgo* Brunand.] 分生孢子卵形，3～4.5×2微米。寄生于银杏[*Ginkgo biloba* L.]的叶上。

寄生于药用植物的有：

土当归叶点菌[*P. araliae* Sacc. et Berlese] 分生孢子器中产生单胞无色、长椭圆形的分生孢子；孢子大5～7×2.5～3微米。

寄生于土当归[*Aralia cordata* Thunb.]的叶上，引起褐纹病。

蜀葵叶点菌[*P. pucciniospila*] 分生孢子4～7×2～3微米。寄生于蜀葵[*Althaea rosea* Cav.]的叶上。

茎点菌属[*Phoma* Sacc.]

茎点菌属与叶点菌属[*Phyllosticta*]极相近似，但常为害叶片以外的部分。分生孢子器常在不明显的斑点中形成，器壁厚而坚硬，多数革质或炭质。寄生性一般弱（图191:7—9）。

甘薯干腐菌[*P. batatae* E. et H.] 分生孢子器球形或烧瓶形，直径100～130微米；分生孢子椭圆形或卵形，3～6×1.5～3微米。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.],引起块根干腐,病薯呈皱纹,内部干燥,粉状,表皮下生小黑点。

十字花科黑胫菌[*P. lingam* (Tode) Desm.] 分生孢子器球形或扁球形,直径150~225微米,有孔口1~2个;分生孢子椭圆形、短椭圆形或纺锤形,两端各有油球一个,孢子大3~4.5×1.5~2微米。有性世代为十字花科小球腔菌[*Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. et de Not.],性孢子1.5~3×1~1.5微米。子囊座直径360~500微米;子囊70~120×10~17微米;子囊孢子长梭形,黄褐色,有隔膜5个,中隔处略缢束,30~70×4~9微米。

寄生于油菜[*Brassica campestris* L.]、甘蓝[*B. oleracea* L.]等芥属植物,可为害寄主的各个部分。斑点圆形或椭圆形以至长椭圆形,初深褐色,以后逐渐褪色而呈灰白色,稍下陷,上生小黑点,边缘黄色。病部终于枯朽。

芝麻茎点菌[*P. sesami* Saw.] 分生孢子器扁球形,直径140~200微米;分生孢子梗长5~8.5微米;分生孢子纺锤形或长椭圆形,5~7×2~3微米,单细胞无色。

寄生于芝麻[*Sesamum indicum* L.]的茎和果荚上,病斑初褐色,向上下扩展;后褪成灰白色,上生小黑点。病斑以上部分渐枯死。

甜菜蛇眼茎点菌[*P. betae* Frank=*Phyllocticta betae* Oud.] 分生孢子器球形或扁球形,直径80~180微米,器壁细胞深褐色,细胞壁厚;分生孢子椭圆形,无色,4~6×3~4微米(图191:7-9)。有性世代为甜菜蛇眼病菌[*Pleospora betae* Björling](见160页)。

寄生于甜菜[*Beta vulgaris* L.],叶斑初褐色,大达2~3毫米,后渐变为黄褐色,有轮纹,稍凹陷,上生小黑点;可延及块根,病部为圆形凹陷的黑斑。本菌有固氮能力,能利用空气中的游离氮素。

向日葵黑茎点菌[*P. oleracea* var. *helianthi-tuberosi* Sacc.] 分生孢子器近乎球形,略有乳头状小突起,淡褐色,逐渐变为黑色,直径155~308微米;分生孢子无色,肾脏形至长圆形,两端钝圆,4.3~7.2×1.4~2.9微米。

寄生于向日葵[*Helianthus annuus* L.],引起头状花的花托和苞片变黑,只限于表层,组织并不崩解变软,叶斑黑色,严重时环绕茎周,并互相融合使全茎变黑。幼株受病严重时可致死亡;成株受病一般表现生育受阻变弱,产生小的头状花。

桑茎点菌[*P. moricola* Sacc.] 分生孢子器直径245~371微米,孔口直径34.2~40.0微米;分生孢子长圆形,5.7~8.0×2.3~2.5微米。

寄生于桑[*Morus alba* L.]的枝干上。

茶茎点菌[*P. camelliae* Cke.] 分生孢子器球形或扁球形,直径70~100微米,器壁膜质;分生孢子梗2~3×2~2.5微米;分生孢子椭圆形或卵形,平滑无色,7~11×4.0~4.5微米。

寄生于茶[*Thea sinensis* L.]的叶和新梢上，病斑初褐色，后变灰色，边缘不规则且不明显，表面生小黑点。此外还有茶中国茎点菌[*P. chinensis* Sims.]也寄生于茶。

柑果茎点菌[*P. citricarpa* McAlp.] 分生孢子器球形或扁球形，黑褐色，直径105～117微米，孔口直径17～20微米；分生孢子椭圆形或卵形，单细胞无色，7～9×4.5～5.0微米。有性世代为柑果黑腐菌[*Guignardia citricarpa* Kiely]。

寄生于柑桔[*Citrus*]，主要为害果实，病斑初褐色，后变灰色，边缘红褐色，直径达5毫米，上生少数小黑点。

柑果茎点菌蜜柑变种[*P. citricarpa* var. *mikan* Hara]，分生孢子较大，7～11×6～8微米。它所引起的斑点也较大，可延及全果。接种试验证明，它与柑果茎点菌系属同种，但在老熟的果实上，其表现属于柑果茎点菌蜜柑变种。

柿茎点菌[*P. diospyri* Sacc.] 分生孢子器集生，表生或半埋藏状，顶生圆孔，器壁炭质，黑色，分生孢子梗线形，分枝或不分枝，无色，18～20×1.75微米；分生孢子纺锤形，7～8×2微米，直或微弯。

寄生于柿[*Diospyros kaki* L.]。

茄科茎点菌[*P. destructiva* Plowr.] 分生孢子器球形或扁球形，直径50～100微米，器壁膜质至炭质；分生孢子椭圆形或卵形，单细胞无色，3～5×2.5～3微米。

寄生于辣椒[*Capsicum annuum* L.]的叶和果实上。叶上病斑茶褐色，边缘深紫色，大3～10毫米；果斑黑褐色，有皱裂。

在文献中常以为此菌可引起番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]果腐，后发现番茄上的病菌是属于番茄落叶病菌[*Ascochyta lycopersici* Brun.]。

大茎点菌属[*Macrophoma* (Sacc.)Berlese et Voglino]

大茎点菌大体上与茎点菌[*Phoma*]相似，但分生孢子器的孔口不突起；分生孢子梗短或线状，不分枝；分生孢子长度大于15微米（图192:1）。

豆荚枯菌[*M. mame* Hara] 分生孢子器生于表皮下，球形或扁球形，直径132～170微米，器壁膜质，孔口径10～15微米；分生孢子梗棍棒形或圆筒形，8～15×3～5微米；分生孢子宽纺锤形、长卵形或圆筒形，单细胞无色，15.4～25×6.6～8.0微米。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]、豇豆[*Vigna sinensis* Endl.]，引起荚枯病，病斑深褐色，后褪为灰褐色，稍凹陷，上生小黑点，边缘不明显。

茶褐斑大茎点菌[*M. abensis* Hara] 分生孢子器生于表皮下，球形或扁球形，直径80～120微米；分生孢子梗丝状，少有分枝的，15～20×0.8～1.0微米；分生孢子长椭圆形或纺锤形，13～18×2.2～3微米。

寄生于茶[*Thea*]的叶上，引起穿孔病，叶斑茶褐色；不规则，大5～10毫米，边缘色深，上生小黑点，后期病部脱落成为穿孔。

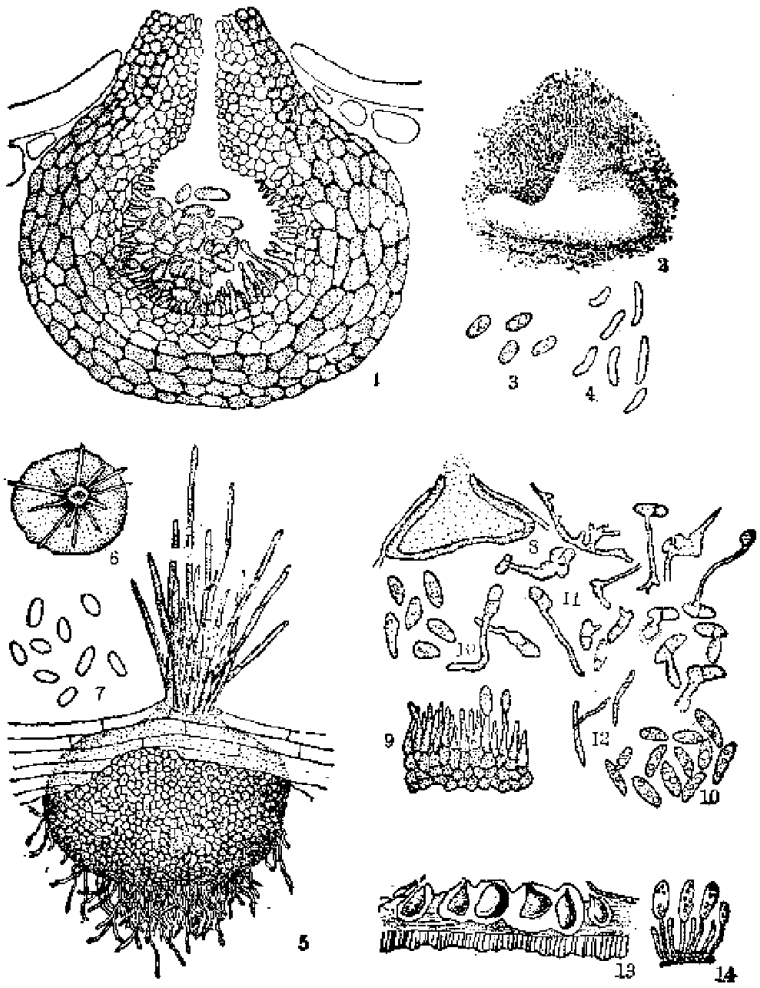


图 **192** 球壳孢科无色单胞族（三）

1. 梨轮纹大茎点菌（*Macrophoma kuwatsukai* Hara）分生孢子器的纵剖面。2—4. 甘薯基腐菌(*Plenodomus destruens* Harter): 2. 甘薯块根上的分生孢子器; 3. 分生孢子; 4. 分生孢子器内的柄生孢子。5—7. 稻黑点病菌（*Pyrenochaeta oryzae* Shirai): 5. 分生孢子器的侧面; 6. 分生孢子器的顶面; 7. 分生孢子。 8—12. 柑桔褐色蒂腐拟茎点菌(*Phomopsis citri* Faw.): 8. 分生孢子器; 9. 分生孢子器切面的一部分; 10. 分生孢子; 11. 萌芽中的分生孢子; 12. 柄生孢子。 13—14. 桑小穴壳菌（*Dothiorella mori* Berl.): 13. 子座的切面; 14. 分生孢子梗和分生孢子（1, 5—12. 魏;2—4. Harter; 13—14. Allescher)。

茶枝枯病菌[*M. theaecola* Petch] 分生孢子器球形或卵形，直径 170～250 微米，器壁炭质；分生孢子梗单枝无色，10～25×2～3 微米；分生孢子椭圆形、长卵形或稍带纺锤形，33～37×7～8 微米。

寄生于茶[*Thea*]，引起枝枯病，在分枝的基部形成褐色斑点，表面生小黑斑点。

蓖麻茎枯菌[*M. abutilonis* Nakata et Takimoto] 分生孢子器直径 125～150 微米，黄褐色；分生孢子椭圆形，单细胞无色，15～17.5×6～9 微米。

寄生于苘麻[*Abutilon avicennae* Gaertn.]，引起幹枯病，病斑黑褐色，纺锤形，中部色较淡。

黄麻基枯菌[*M. corchori* Saw.] 分生孢子器扁球形或卵形，直径 89～275 微米，高 98～225 微米，孔口径约 15 微米；分生孢子梗圆筒形，10～14×2.5～3.5 微米；分生孢子椭圆形至棍棒形，微弯，16～32×7～10 微米。

寄生于黄麻[*Corchorus capsulans* L.]，为害茎和叶，常从基部开始发生，病部黑褐色，上生小黑点；病部向上蔓延，全株迅速枯萎。

梨轮纹大茎点菌[*M. kuwatsukaii* Hara] 分生孢子 18.2～39.2×4.2～9.8 微米（图 192:1）。有性世代为梨轮纹病菌[*Physalospora piricola* Nose]（见 144 页）。

柿大茎点菌[*M. diospyri* Earle] 分生孢子器突起于表皮下，以后外露，暗褐色，直径约 200 微米；分生孢子梗丝状；分生孢子圆筒形，微弯，群集时略呈橄榄色，20×3 微米。

寄生于柿[*Diospyros kaki* L. f.]，病斑不规则。

香蕉大茎点菌[*M. musae* (Cke.) Berl. et Vogl.] 分生孢子器球形，直径 70～155 微米；分生孢子球形或卵形，单细胞无色，12～23×6～13 微米。

寄生于香蕉[*Musa sapientum* L.]，叶斑常群生黑色小点，点群的周围褪色，后变褐色；果实也可受害，产生斑点处皱缩，病斑中央生黑点数个。

柳枝大茎点菌[*M. salicina* Sacc.] 分生孢子器丛生，黑色，扁球形，直径 200～300 微米；分生孢子梗不分枝，8～12×2.5～3.5 微米；分生孢子长梭形，20～30×6～8 微米。

寄生于柳[*Salix* L.]树的枝条上。

槐叶灰斑菌[*M. sophoricola* Teng] 分生孢子器生于叶面，黑色，直径约 130 微米；孔口直径 12～15 微米；分生孢子梗短；分生孢子长梭形，20～22.5×7.2 微米。

寄生于槐[*Sophora japonica* L.]的叶上，斑点大 3～5 毫米，灰色，边缘褐色。槐大茎点菌[*M. sophorae* Miyake]也寄生于槐。

夜香木兰大茎点菌[*M. magnoliae* Saw.] 分生孢子器生于叶的两面，黑色，球形，直径 200～300 微米；分生孢子梗无色，13～30×1.5～2.5 微米；分生孢子圆形或倒卵形，单胞，平滑无色，壁厚约 1 微米，17～23×10～12 微米。

寄生于夜香木兰[*Magnolia coco* (Lour.) DC.]，叶斑黑褐色至灰褐色，不扩大。

枸骨大茎点菌[*M. ilicis-cornutae* Teng] 分生孢子器生于叶的两面，丛生于表皮下，黑色，球形，直径 220～300 微米；分生孢子梗 12～20×2.5～3 微米；分生孢子长椭圆形，15～19×5～6 微米。

寄生于枸骨[*Ilex cornuta* Lindl.]，叶斑大，直径 10～13 毫米，不规则，灰白色，边缘褐色，隆起。

亚大茎点菌属 [*Macrophomina* Petrak]

亚大茎点菌一般近似于茎点霉[*Phoma*]，但分生孢子较为狭长。

广生亚大茎点菌 [*M. phaseoli* (Maubl.) Ashby= *Macrophomina phaseoli* Maubl., *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl., *Sclerotium bataticola* Taub.] 菌核直径 5～100 微米(见 648 页)。分生孢子器不常形成，以在芝麻、黄麻的病茎上的为多，直径 89～275 微米，高 98～225 微米；分生孢子梗圆筒形，10～14×2.5～3.5 微米；分生孢子椭圆形至棍棒形，微弯，16～32×5～10 微米。

此菌寄生范围很广，包括高粱 [*Sorghum vulgare* Pers.]、花生[*Arachis hypogaea* L.]、大麻 [*Cannabis sativa* L.]、黄麻 [*Corchorus capsularis* L.]、甘薯 [*Ipomoea batatas* Poir.]、马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]、向日葵[*Helianthus annuus* L.]、烟[*Nicotiana tabacum* L.]、菜豆、豇豆、芝麻[*Sesamum indicum* L.]和棉花 [*Gossypium*]，树木的幼苗如：银杏[*Ginkgo biloba* L.]、栗[*Castanea bungeana* Bl.]、栎[*Quercus* spp.]、松 [*Pinus* L.]和柏 [*Cupressus funebris* Endl.]等等。病菌常从衰老的叶、茎或伤口侵入，蔓延到茎而引起全株枯死；也侵害块根和块茎，引起黑腐。病组织内常因大量菌核的形成而呈黑色。

壳满孢属 [*Plenodomus* Preuss]

分生孢子器近乎表生，器壁细胞坚硬而厚；分生孢子梗短；分生孢子长圆形或卵形，单细胞无色。一般性状与茎点菌 [*Phoma*] 近似，形态上差异系由生长环境的不同所致（图 192:2—4）。

甘薯基腐菌[*P. destruens* Hart.] 分生孢子器黑色，初埋藏后外露，形状和大小变异很大，直径平均约 300 微米；分生孢子长圆形，直或微弯，6.8～10×3.4～4.1 微米，单细胞无色；柄生孢子线形，长 5～15 微米，单细胞无色(图 192:2—4)。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.]，引起基腐病，常在苗床开始，病斑褐色或黑色，初扩大很慢，后环绕茎基，离地面数寸处破坏皮层而使寄主枯萎。

十字花科壳满孢菌[*P. lingam* v. Höhn.] 似为十字花科黑胫菌 [*Phoma lingam* Desm.] 之异名。

须壳孢属 [*Pyrenochaeta* de Not.]

须壳孢的形态与叶点菌[*Phyllosticta*]和茎点菌[*Phoma*]相近似，但分生孢子器的外表生有褐色刚毛，尤其以在顶部为多(图 192:5—7)。

稻黑点病菌 [*P. oryzae* Shirai] 分生孢子器生于基质内，半球形或扁球形，直径 94～284 微米，以 200 微米左右的为多，器壁膜质，孔口直径 11～18 微米，周围有刚毛 6～20

根，毛黑褐色，有隔膜，长 58～180 微米，基部直径 5～6 微米；分生孢子椭圆形或纺锤形，无色，3～6×1.5～3 微米（图 192:5--7）。

寄生于水稻[*Oryza sativa* L.]，侵害叶鞘顶部，引起黄褐色斑点，后转为灰白色，边缘褐色，不明显，长达 1 寸左右，上生小黑点。

日本须壳孢菌[*P. nipponica* Hara] 分生孢子器较小，直径一般为 100 微米，刚毛较细，直径仅 2.5～3 微米；分生孢子圆筒形或卵形，3～4×1～1.5 微米。

寄生于水稻[*Oryza sativa* L.]。

苹果腐烂须壳孢菌[*P. mali* Smith] 分生孢子器圆形至近圆形，埋藏于寄主组织内，有孔，褐色至黑色，直径 78～128 微米，刚毛褐色，有 1～5 个隔膜，长 11～77 微米，直径 2～3 微米，尖细而弯曲；分生孢子单胞，无色，长椭圆形至卵圆形，5～7.5×2.25～3.75 微米，有两个油点。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]，引起果实腐烂，在果面围绕皮孔形成稍凹陷的黄褐色至黑褐色的圆形病斑，直径 1～3 毫米，腐烂可扩展到果肉中 1～5 毫米，灰色至紫褐色，质地坚硬。

拟茎点菌属[*Phomopsis* Sacc.]

拟茎点菌的一般形态与茎点菌[*Phoma*]相近，但在茎点菌类似的 α 型的分生孢子外，还产生丝状 β 型的柄生孢子。分生孢子两端略尖削，各有油球一个（图 192:8—12）。

甘薯黑心拟茎点菌[*P. batatae* (Ell. et Halst.) Harter et Field] 分生孢子器 110～130×60 微米；分生孢子 α 型的长圆形至拟梭形，6～8×3～5 微米，β 型的长 10～30 微米。有性世代为甘薯黑心病菌[*Diaporthe batatatis* Harter et Field]（见 213 页）。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.]，主要引起薯块的干腐；有时也为害茎和叶。

大豆荚杆枯腐拟茎点菌[*P. sojae* Lehman] 分生孢子器大，99～486×3.6～159 微米；α 型的分生孢子 6～10.5×2.4～3.3 微米，β 型的 21～27×1.5～2.1 微米。有性世代为大豆荚杆褐斑菌[*Diaporthe sojae* Lehman]（见 213 页）。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]，引起荚枯，病斑灰白色。

茶溃疡拟茎点菌[*P. theae*] 寄生于茶[*Thea*]，引起根颈部和枝干溃疡病。

柑桔褐色蒂腐拟茎点菌[*P. citri* Faw.] 分生孢子器直径 200～450 微米；分生孢子 α 型的 6～9×2.5～4.0 微米；β 型的 20～30×0.75～1.5 微米（图 192:8 –12）。有性世代为柑桔褐色蒂腐菌[*Diaporthe citri* (Faw.) Wolf]（见 214 页）。

为害柑桔[*Citrus* L.]，引起麻皮、枝枯和果实蒂腐。

苹果斡枯拟茎点菌[*P. truncicola* Miura] 分生孢子器生于表皮下，扁球形，直径 200

~300微米；分生孢子α型的长卵形或椭圆形，7~13×3~3.5微米，β型的15~20×2~2.5微米。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]，引起幹枯病，病斑从基部开始变深褐色，向上方蔓延，达25厘米；间或侵害枝条，病斑红褐色，新芽下垂脱落。

梨幹枯拟茎点菌 [*P. fukushii* Tanaka et Endo] 分生孢子器直径336~366微米；分生孢子α型的8.7~10×2~3微米，β型的柄生孢子钩状，17.5~33.1×1.5~2.5微米。

寄生于梨[*Pyrus* L.]，引起幹枯，病斑多生于伤口或枝幹的分枝处，椭圆形，黑色，边缘红褐色，或有裂纹。

苹果拟茎点菌[*P. mali* (Schultz et Sacc.) Rob.] 分生孢子器分隔为多腔；分生孢子α型的梭形或卵形，7~9×2~3微米，β型的柄生孢子钩状。有性世代为苹果腐皮壳菌[*Diaporthe perniciosa* March.]，子囊50~60×8微米；子囊孢子双细胞，10~17×2.5~5微米。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]、梨[*Pyrus* L.]、李[*Prunus salicina* Lindl.]、樱桃[*P. pseudocerasus* Lindl.]等，引起果腐和幹癌。

核果果腐拟茎点菌[*P. amygdalina* Canonaco] 分生孢子器圆锥形，直径232~435微米，器壁革质；分生孢子梗不分枝，9.8~32.2×1.1~3.1微米；α型的分生孢子梭形或卵形，3.5~12.6×1.0~3.5微米，β型的则为线形，单细胞无色，11.2~42.0×0.5~1.7微米。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]、李[*Prunus salicina* Lindl.]、杏[*P. armeniaca* L.]等，引起果腐。

柿苗枯菌[*P. rojana* L.] 分生孢子器直径300~450微米；α型的分生孢子纺锤形或长椭圆形，5~9×2~3微米，β型的33~40×1~1.5微米。

寄生于柿[*Diospyros kaki* L. f.]苗，引起基部枯死。

茄褐纹拟茎点菌[*P. vexans* (Sacc. et Syd.) Harter] 分生孢子器55~400×45~250微米；α型的分生孢子椭圆形，单细胞无色，4~8×2~3微米；β型的12.2~28×1.8~2.0微米。有性世代为茄褐纹病菌[*Diaporthe vexans* Gratz](见214页)。

寄生于茄[*Solanum melongena* L.]，引起褐纹病，在叶、茎和果实上生褐斑，渐扩大呈轮纹，后期在病斑中生小黑点。

壳蕉孢属 [*Cytospora* Ehrenb. ex Fr.]

子座生于表皮或皮层下，以后外露，立锥形，含有多室作牛胃状；分生孢子常细小，香蕉状，无色。有性世代常为黑腐皮壳属[*Valsa*]、小黑腐皮壳属[*Valsella*]或蔗孢聚壳属[*Eutypella*](图112:8—9)。

梨幹腐烂壳蕉孢菌[*C. carphosperma* Fr.] 分生孢子5~6.5×1~1.5微米。有性世

代为梨幹腐烂菌[*Valsa ambiens* (Pers.) Fr.](见216页)。

寄生于梨[*Pyrus* L.],引起腐烂。

苹果幹腐烂壳蕉孢菌 [*C. mandshurica* Miura] 子座0.48~1.6×0.4~0.9毫米;分生孢子梗无色,单细胞,单枝或分枝,10.5~20.5×1.0~2.0微米;分生孢子无色,单细胞,香蕉形,4~10×0.8~1.7微米(图112:10—12)。有性世代为苹果幹腐烂菌[*Valsa mali* Miyabe et Yamada](见215页)。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.],引起腐烂。

仁果幹腐壳蕉孢菌[*C. microspora* (Corda) Rab.] 子座生于表皮下,以后外露;分生孢子器分为多腔,围绕公共的孔口排列,器壁褐色;分生孢子梗10~20×1.5微米;分生孢子6~8×1微米。

寄生于苹果和山楂[*Crataegus pinnatifida* Bge.]等植物多种,为害枝幹。

山楂壳蕉孢菌 [*C. oxyacanthae* Rab.] 分生孢子梗15~25×1~1.5微米;分生孢子6~7×1~3微米。

寄生于山楂[*Crataegus pinnatifida* Bge.]。

桃幹枯壳蕉孢菌 [*C. leucostoma* Sacc.] 分生孢子器直径250~720微米;分生孢子梗11~20×1~1.5微米;分生孢子4~6×1.5~2.0微米。有性世代为桃幹枯病菌[*Leucostoma persoonii* (Nits.) Togashi](见216页)。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]、李[*P. salicina* Lindl.]、杏[*P. armeniaca* L.]、樱桃[*P. pseudocerasus* Lindl.],引起枝幹的皮层腐烂,发病以近地面部分特多,病皮先呈浮肿,紫色,渐变褐色,皱缩,与健全部分相连接处产生流胶。

核果幹腐壳蕉孢菌 [*C. cincta* Sacc.] 分生孢子梗不分枝,10~15×1微米;孢子角淡红色;孢子4~9×1.5~2微米。有性世代为核果幹腐白壳菌[*Leucostoma cincta* (Fr.) Höhn.](见216页)。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]和李[*P. salicina* Lindl.]。

李属壳蕉孢菌 [*C. prunorum* Sacc. et Syd.] 分生孢子梗22~26×1.5微米;分生孢子6~8×1.5~2微米。有性世代为李属蕉孢聚壳菌[*Eutypella prunastri* Sacc.]。

寄生于李属[*Prunus*]植物的枝条上。

李属微孔壳蕉孢菌 [*C. microstoma* Sacc.] 分生孢子梗长约28微米;分生孢子5~6×1.5微米。有性世代为李属微孔黑腐皮壳菌[*Valsa microstoma* Nits.]。

寄生于李属[*Prunus*]植物的枝条上。

核果枝枯壳蕉孢菌 [*C. leucosperma* Fr.] 分生孢子梗15~16×1微米;分生孢子4.5

~5.5×1.25~1.5微米。

寄生于多种李属[*Prunus*]植物的枝条上。

甘蔗鞘腐壳蕉孢菌[*C. sacchari* Butl.] 子座常排列成线形,先生于表皮下,以后暴露,黑色;分生孢子器多腔,有长颈;分生孢子梗线形,长12~18微米;分生孢子角黄色;分生孢子香蕉形,3.5×1.0~1.5微米。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.],引起叶鞘腐烂,病部为菌丝紧密地缠绕,外呈深红色。

杨烂皮壳蕉孢菌[*C. chrysosperma* Fr.] 子座散生,先在基质内,以后外露,大达2毫米,灰黑色,壁厚而色深如菌核;分生孢子梗丝状,10~15×1微米;分生孢子香蕉形,4~5×1微米,结成孢子角时呈黄色或橙色。有性世代为杨黑腐皮壳菌[*Valsa sordida* Nits.]。

寄生于杨属[*Populus* spp.]植物多种,引起皮层腐烂。

杨红角壳蕉孢菌[*C. nivea* Sacc.] 分生孢子梗10~13×1.5微米;孢子角红色;分生孢子6~7×1.5~2微米。

寄生于杨属[*Populus* spp.]植物的皮层。

杨白角壳蕉孢菌[*C. harioti* Briard] 分生孢子梗12~15×1微米,孢子角无色;分生孢子4~5×1~1.5微米。

寄生于杨属[*Populus* spp.]植物的皮层。

栎壳蕉孢菌[*C. ceratophora* Sacc.] 分生孢子梗20~50×1微米;分生孢子4~5×1微米。有性世代为栎黑腐皮壳菌[*Valsa ceratophora* Tul.]。

寄生于栗[*Castanea bungeana* Bl.]和栎属[*Quercus* spp.]植物的皮层上。

栎中间型壳蕉孢菌[*C. intermedia* Sacc.] 分生孢子梗20~24×1.5微米;分生孢子5~6×1.5微米。有性世代为栎中间型黑腐皮壳菌[*Valsa intermedia* Nits.]。

寄生于栎[*Q. acutissima* Carr.]的枝条上。

桦枝枯壳蕉孢菌[*C. horrida* Sacc.] 分生孢子梗20~30×1微米;分生孢子5×1微米。有性世代为桦枝枯黑腐皮壳菌[*Valsa horrida* Nits.]。

寄生于桦树[*Betula platyphylla* Suk.]的枝条上。

松杉居氏壳蕉孢菌[*C. curreyi* Sacc.] 分生孢子梗长20~32微米;分生孢子3~6×1~1.5微米。

寄生于落叶松[*Larix gmelini* (Rupr.) Ledeb. ex Gord.]、松[*Pinus*]和云杉[*Picea asperata* Mast.]等的枝条和球果上。

云杉枝枯壳蕉孢菌 [*C. abietis* Sacc.] 分生孢子梗长 12～16 微米；分生孢子 5～6×1 微米。有性世代为云杉枝枯黑腐皮壳菌[*Valsa abietis* Nits.]。

寄生于落叶松[*Larix gmelini*(Rupr.)Ledeb. ex Gord.]和云杉[*Picea asperata* Mast.]的枝条上。

云杉弗氏壳蕉孢菌 [*C. friesii* Sacc.] 分生孢子梗长 10～15 微米；分生孢子 4～5.5×1～1.5 微米。有性世代为云杉弗氏黑腐皮壳菌[*Valsa friesii* Fuckel]。

寄生于云杉[*Picea asperata* Mast.]的枝叶上。

云杉腐皮壳蕉孢菌 [*C. kunzei* Sacc.] 分生孢子梗长 20～25 微米；分生孢子 4～5×1 微米。有性世代为云杉黑腐皮壳菌 [*Valsa kunzei* Nits.]。

寄生于云杉[*Picea asperata* Mast.]的皮层上。

松腐皮壳蕉孢菌[*C. pini* Desm.] 分生孢子梗 20～25×1 微米；分生孢子 4×1 微米。有性世代为松黑腐皮壳菌[*Valsa pini* Fr.]。

寄生于松[*Pinus*]的皮层上。

松杉叶枯壳蕉孢菌[*C. pinastri* Fr.] 分生孢子梗 20～25×1 微米；分生孢子 4～5×1～1.5 微米。

寄生于松 [*Pinus*]、冷杉 [*Abies faberi* Craib]、杉[*Cunninghamia lanceolata* Hook.]、柏[*Cupressus funebris* Endl.]等的叶上。

榛枝枯壳蕉孢菌[*C. fuckelii* Sacc.] 分生孢子梗长 20～26 微米，分生孢子 5～6×1.5 微米。有性世代为榛枝枯黑腐皮壳菌[*Valsa fuckelii* Nits.]。

寄生于榛树[*Corylus heterophylla* Fisch.]的枝条上。

梣腐皮壳蕉孢菌[*C. pruinosa* Sacc.] 分生孢子梗的长为孢子长度的 4～5 倍；分生孢子 5～7×1 微米。寄生于梣属[*Fraxinus* L.]植物的皮层上。

黄花柳壳蕉孢菌 [*C. capreae* Fckl.] 分生孢子梗 20～25×1 微米；分生孢 子4～5×1 微米。有性世代为黄花柳黑腐皮壳菌[*Valsa schweinitzii* Nits.]。

柳属壳蕉孢菌[*C. salicis* Rab.] 分生孢子梗 25×1 微米；分生孢子 4～6×1～1.25 微米。有性世代为柳属黑腐皮壳菌*Valsa salicina* Fr.]。

柳属速生壳蕉孢菌[*C. fugax* Fr.] 分生孢子 6～8×1.5 微米，与柳属壳蕉孢菌相似。

柳属多子壳蕉孢菌[*C. fertilis* Sacc.] 分生孢子梗长约 20 微米，分生孢子 5～7×2 微米。有性世代为柳属多子小黑腐皮壳菌[*Valsella fertilis* Sacc.]。

柳属半明壳蕉孢菌 [*C. translucens* Sacc.] 分生孢子梗长 40 余微米，分生孢子 4～5×1～1.25 微米。有性世代为柳属半明小黑腐皮壳菌[*Valsellatranslucens* C. et de Not.]。

柳日尔曼壳蕉孢菌[*C. germanica* Sacc.] 分生孢子梗 20～25×1～1.25 微米；分生孢子 5～6×1.5 微米。有性世代为柳日尔曼黑腐皮壳菌[*Valsa germanica* Nits.]。

以上 6 个种的形态极相近似，通过交互接种，可能予以合并。它们都寄生于柳[*Salix* L.]树的枝条上。

臭椿壳蕉孢菌[*C. ailanthi* B. et C.] 分生孢子 5～6×1 微米。

寄生于臭椿[*Ailanthus altissima* Mill.]的枝条上。

核桃枝枯壳蕉孢菌 [*C. juglandina* Sacc.] 分生孢子梗 10～15×1 微米；分生孢子 6～7×1 微米。

寄生于核桃[*Juglans regia* L.]的枝条上。

桑枝枯壳蕉孢菌[*C. atra* Sacc.] 分生孢子梗长而孢子很小。

寄生于桑[*Morus alba* L.]的枝条上。

正木枝枯壳蕉孢菌[*C. euonymi* Cke.] 分生孢子梗 15～25×1 微米；分生孢子 4～7×1～1.5 微米。

寄生于正木[*Euonymus*]的小枝条上。

枸骨壳蕉孢菌 [*C. ilicina* Sacc.] 分生孢子梗 20～24×2 微米；分生孢子 5～7×1 微米。有性世代为枸骨黑腐皮壳菌[*Valsa aquifolii* Fr.]。

寄生于枸骨叶冬青[*Ilex aquifolium* L.]的皮层上。

枸骨叶冬青壳蕉孢菌[*C. aquifolii* Fr.] 分生孢子梗的长度为孢子长度的 3 倍；分生孢子 4～6×1 微米。

寄生于枸骨叶冬青[*Ilex aquifolium* L.]的皮层上。

杜鹃花壳蕉孢菌[*C. subclypeata* Sacc.] 分生孢子梗 25×1 微米；分生孢子 4～5×1 微米。

寄生于杜鹃花[*Rhododendron simsii* Planch.]的枝条上。

蔷薇变红壳蕉孢菌[*C. rubescens* Tul.] 分生孢子梗 18～24×1～1.5 微米；分生孢子 3.5～4.0×1 微米；部分的有性世代为花楸蕉孢聚壳菌[*Eutypella sorbi* Sacc.]。

寄生于蔷薇科[Rosaceae]植物多种。

蔷薇壳蕉孢菌[*C. rosarum* Grev.] 分生孢子梗 15～25×1 微米；分生孢子 4～6×1

~1.5 微米。有性世代为蔷薇黑腐皮壳菌[*Valsa rosarum* de Not.]。

寄生于蔷薇属[*Rosa*]植物的枝条上。

蔷薇喜红壳蕉孢菌[*C. rhodophila* Sacc.] 分生孢子梗长 12~20 微米；分生孢子 5~7×1 微米。有性世代为蔷薇喜红黑腐皮壳菌[*Valsa rhodophila* B. et Br.]。

寄生于蔷薇属[*Rosa*]植物的枝条上。

蔷薇汉氏壳蕉孢菌[*C. hendersonii* B. et Br.] 分生孢子 7~8×2.5~3.0 微米。

寄生于蔷薇属[*Rosa*]植物的枝条上。

丁香壳蕉孢菌[*C. syringae* Sacc.] 分生孢子梗长达 60 微米；分生孢子小，5×1 微米。有性世代为丁香黑腐皮壳菌[*Valsa syringae* Nits.]。

寄生于丁香[*Syringa obtata* Lindl.]。

壳梭孢属[*Fusicoccum* Corda]

分生孢子器生于表皮下，分隔为几个腔，器壁革质，黑色；分生孢子纺锤形。

樱桃干枯壳梭孢菌[*F. persicae* Ell. et Ev.] 子座初生于表皮下，以后裸露，直径约 1200 微米，高约 500 微米；分生孢子器球形，120~160×100~120 微米；分生孢子梗单枝，12~24×3~4 微米；分生孢子纺锤形或倒卵形，16~22×6~8.5 微米。

寄生于樱桃[*Prunus pseudocerasus* Lindl.]，引起枝干枯死。病斑稍凹陷，上生隆起小点，即病菌产生分生孢子器的子座。

葡萄蔓枯壳梭孢菌[*F. viticolum* Reddick] 分生孢子器生于病组织内，直径大小差异很大；分生孢子椭圆形或圆筒形，微弯，单细胞无色，7.5~15×2~5 微米；柄生孢子丝状，18~30×1~1.5 微米。有性世代为葡萄蔓枯菌[*Cryptosporella viticola* (Reddick) Shear](见 211 页)。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.]，引起枝枯，病枝基部受害，春季不能发叶，或产生黄绿色而卷缩的叶丛；为害新梢和果实，病斑先呈紫褐色，渐变黑色，生小黑点；蔓上发生纵裂。

桑枝枯壳梭孢[*F. mori* Yendo] 分生孢子器直径 350~700 微米；分生孢子纺锤形，单细胞无色，6.8~10.3×1.7~2.3 微米。

寄生于桑[*Morus alba* L.]的枝干上。

小穴壳属[*Dothiorella* Sacc.]

分生孢子器集垒成堆，生于子座上，偶尔也有埋藏在垫状子座内的，器壁厚，孔口处有小突起；分生孢子卵形或长圆形，单胞无色(图 192:13—14)。

多主小穴壳菌[*D. ribis*. Gross et Duggar.] 分生孢子器直径 175~250 微米；分生孢

子纺锤形，无色，16～25×4.5～7.5微米。有性世代为多主葡萄壳菌[*Botryosphaeria ribis* Gross. et Duggar.]。

引起多种植物病害：苹果[*Malus pumila* Mill.]的幹癌和果腐，病斑圆形下陷，后生小突起；柑桔[*Citrus* L.]果实的蒂腐；葡萄[*Vitis vinifera* L.]果实的熟腐，也为害枝幹的皮层，引起流胶。

仁果枝枯小穴壳菌苹果变种[*D. pyrenophora* Sacc. var. *mali* Karst.] 分生孢子器集生于海层状的子座上；分生孢子卵形，6～10×3～4微米。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]和梨[*Pyrus*]的枝条上。

芝麻菲岛小穴壳菌[*D. philippinensis* Pat.] 为害芝麻[*Sesamum indicum* L.]。

豆小穴壳菌[*D. phaseoli* (Maucl.) Pat. et Syd.] 为害绿豆[*Phaseolus aureus* Roxb.]和金黄菜豆[*P. chrysantha* Savi]。

桑小穴壳菌[*D. mori* Berl.](图 192:13—14) 生在意大利白桑与黑桑[*Morus alba* L. 和 *M. nigra* L.]的枝条上。

球壳孢科暗色单胞族[Phaeosporeae of Sphaeropsidaceae]

1. 无子座，偶有菌丝层……2
1. 有子座，分生孢子器表生，或初期藏于子座内……1. 壳小单胞菌属[*Haplosporella* Speg.](431 页)
2. 分生孢子器光滑 ……3
2. 分生孢子器有毛或刚毛……2. 刺孢壳属[*Chaetomella* Fuckel]
3. 分生孢子器有长喙…… 3. 喙壳暗孢属[*Naemosphaera* (Sacc.) Karst.]
3. 分生孢子器无长喙 ……4
4. 分生孢子器有规则的孔口；分生孢子梗短……5
4. 分生孢子器孔口不规则，裂瓣形；分生孢子梗丝状 …… 4. 裂口壳暗孢属[*Harknessia* Cooke]
5. 分生孢子大，卵形或长圆形……5. 壳大卵孢属[*Sphaeropsis* Lév.](432 页)
5. 分生孢子小，球形或椭圆形…… 6. 壳小圆孢属[*Coniothyrium* Corda](433 页)

壳小单胞菌属[*Haplosporella* Speg.]

分生孢子器黑褐色，丛生于子座上或埋藏于其中；分生孢子梗短；分生孢子卵圆形或长圆形，单细胞，褐色。可能是球色单隔孢属[*Botryodiplodia*]的未成熟阶段(图 193:1—4)。

臭椿壳小单胞菌[*H. ailanthi* Ell. et Ev.] 曾在臭椿[*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle]、刺槐[*Robinia pseudoacacia* L.]和枣[*Zizyphus sativa* Gaertn.]上发现过。

桑壳小单胞菌[*H. minor* Ell. et Barth.] 子座散生，显著外露，黑色；分生孢子短椭圆形，有时略呈褐色，5～7×3～4微米。曾在桑树[*Morus alba* L.]上发现过。

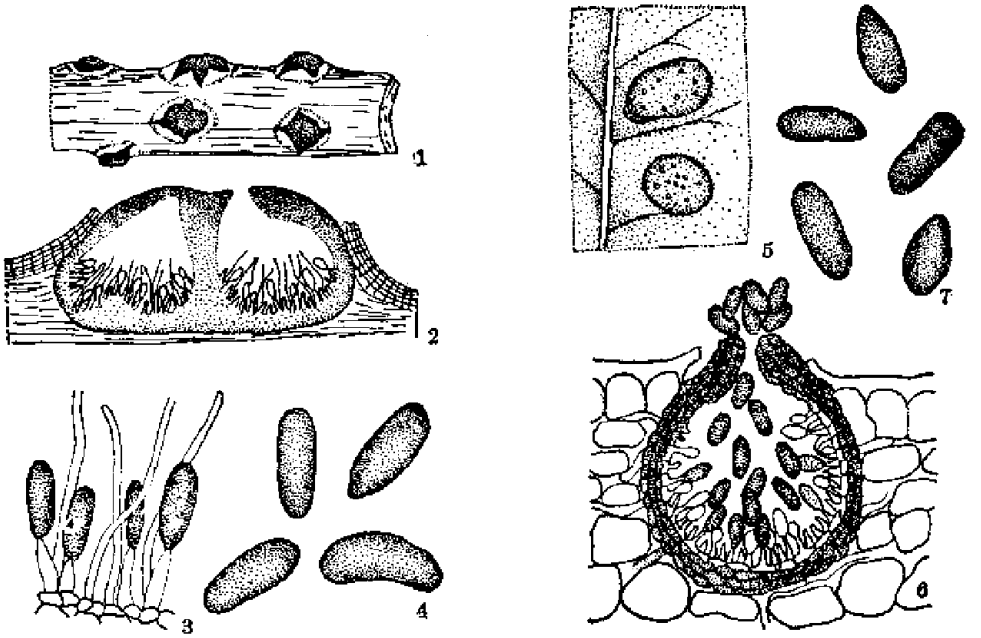


图 193 球壳孢科暗色单胞族(Phaeosporeae of Sphaeropsidaceae)(一)
1—4. 长柄壳小单胞菌(*Haplosporella longipes* Ell. et Barth.): 1. 柔枯枝上的子座和分生孢子器; 2. 子座的剖面; 3. 分生孢子梗、分生孢子和不孕菌丝; 4. 分生孢子。5—7. 仁果黑腐壳大卵孢菌(*Sphaeropsis malorum* Peck.): 5. 苹果叶斑上的分生孢子器; 6. 分生孢子器的切面; 7. 菌培养基中的分生孢子(Barnett)。

苹果壳小单胞菌[*H. mali* Per. et Syd.] 在苹果 [*Malus pumila* Mill.] 上发现过。

壳大卵孢属 [*Sphaeropsis* Lév.]

分生孢子器单生, 埋于基质内或后期暴露, 器壁膜质至炭质, 孔口处稍突起; 分生孢子大, 卵形至长圆形, 单胞有色(图 193:5—7)。

在水稻上发现的有 3 个种:

1. 分生孢子球形, 直径约 14 微米……1. 稻壳大卵孢菌[*S. oryzae* Sacc.]
2. 分生孢子洋梨形, 15×9 微米……2. 稻叶壳大卵孢菌[*S. vaginarum* (Catt.) Sacc.]
3. 分生孢子椭圆形, 12~17×4~6 微米……3. 稻颖壳大卵孢菌[*S. japonicum* Miyake]

仁果黑腐壳大卵孢菌[*S. malorum* Peck.] 分生孢子器直径 200~300 微米; 分生孢子椭圆形, 16~36×7~10 微米, 一般单细胞, 褐色 (图 193:5—7)。有性世代为仁果黑腐菌 [*Physalospora oblusa* (Schw.) Cke.](见 144 页)。

寄生范围很广, 但主要为害仁果类, 引起果实腐烂、枝干癌和叶斑, 病斑圆形至椭圆形, 干癌且有轮纹裂口。

葡萄蔓枯壳大卵孢菌 [*S. ampelos* (Schw.) Cke.] 分生孢子器多, 近球形, 140~260×80~190 微米; 分生孢子梗无色, 分枝, 16~20×2.5 微米; 分生孢子椭圆形, 有时不对称,

褐色，9～13×5～6.5 微米。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.]的枝干上。

柳枝壳大卵孢菌 [*S. salicicola* Pass.] 分生孢子器生于基物内，后破表皮而出，黑色，亚球形，直径 200～250 微米；分生孢子梗短，无色，不分枝，7～10×3～3.5 微米；分生孢子长椭圆形，褐色，16～25×9～11 微米。

寄生于柳[*Salix* L.]的枝干上。

壳小圆孢属 [*Coniothyrium* Corda]

分生孢子器生于表皮下，以后暴露，亚球形，器壁膜质，黑色，有孔口；分生孢子梗短；分生孢子小，球形或椭圆形，初无色或浅色，后变橄榄色或褐色(图 194)。

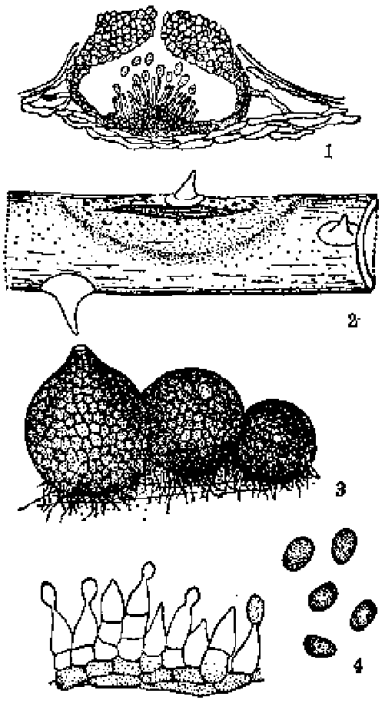


图 194 球壳孢科暗色单胞族(二)

1. 葡萄白腐菌[*Coniothyrium diplodiella* (Speg.) Sacc.] 的分生孢子器和分生孢子。2—4. 壳小圆孢菌的一种(*C.* sp.)：2. 蔷薇枝上的病斑和分生孢子器；3. 培养基上的分生孢子器；4. 分生孢子梗和分生孢子(1. 中田；2—4. Barnett)。

丝兰轮纹斑菌[*C. concentricum* (Desm.) Sacc.] 分生孢子器常排成轮纹状，扁球形，直径 250～400 微米；分生孢子卵球形，黄色，以后变褐色，3.5～5×3～4.5微米。

寄生于丝兰 [*Yucca filamentosa* L.] 的叶上，病斑圆形至不正形，褐色，以后中部变成褐灰色。

桑壳小圆孢菌[*C. fucsidulum* Sacc.] 分生孢子器球形，黑色，分生孢子卵圆形，4～5×2～3.5 微米，橄榄色。

寄生于桑[*Morus* L.]。

油桐壳小圆孢菌 [*C. aleuritis* Teng] 分生孢子器丛生，扁球形，直径 200～270 微米；分生孢子长椭圆形，黄褐色，3～4×2 微米。

寄生于油桐[*Aleurites fordii* Hemsl.]的枝条上。

甘蔗壳小圆孢菌 [*C. sacchari* (Mass.) Pril. et Delacr.] 寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]。

葡萄白腐菌[*C. diplodiella* (Speg.) Sacc.] 分生孢子器球形至扁球形，91～146×118～164 微米，壁厚，灰褐色至深褐色；分生孢子梗 9～20×2～2.5 微米；分生孢子卵形、椭圆形或纺锤形，单胞褐色，7～13.5×3.5～6.5 微米 (图 194:1)。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.]的果梗和果实上，引起白腐病，也为害茎和叶。病斑初在果梗或主轴上发生，淡褐色，不规则，扩大后渐变褐色，皱缩；病斑从果梗延及果实，淡褐色，软腐状，渐变深褐色，后形成污白色水肿状的小瘤，再后渐干缩成僵果。茎部发病病斑红褐色，边缘深褐色，上生深褐色小点，表皮纵裂，剥离。叶斑多从叶尖或叶缘开始，淡褐色，有

不规则的轮纹，后变红褐色，上生多数褐色小突起，可引起全叶枯死。

葡萄壳小圆孢菌[*C. vitivora* Miura] 分生孢子器球形，黑色，直径 160～340 微米；分生孢子卵形或广椭圆形，灰褐色，9.8～12.6×6.5～8.5 微米。

寄生于葡萄[*Vitis vinfera* L.]，病斑不规则，深褐色。

仁果壳小圆孢菌[*C. pirinum*(Sacc.)Sheldon] 分生孢子椭圆形，淡褐色，4～5×2～3 微米。

寄生于苹果[*Malas pumila* Mill.]和梨[*Pyrus* L.]的叶片上，斑点灰白色，边缘褐色。

梨叶壳小圆孢菌[*C. piricola* Poteb.] 分生孢子器小，直径 35～50 微米（60～100 微米）；器壁炭质，孔口 10～12 微米；分生孢子椭圆形或球形，3～5×2.5～3.0 微米。

寄生于梨[*Pyrus* L.]的叶片上，斑点灰褐色，边缘深褐色，不规则，大 3～12 毫米。

与仁果壳小圆孢菌[*C. pirinum* (Sacc.) Sheldon]可能是同种。

桃中田壳小圆孢菌[*C. nakatae* Hara] 分生孢子器生于叶面，球形或扁球形，群生，直径 80～130 微米，器壁黄褐色，孔口圆形，直径 15～20 微米；分生孢子椭圆形，4.6～6.9×3～4.6 微米，暗褐色。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]的叶片上，病斑圆形或多角形，初呈紫红褐色，后变茶褐色，边缘暗褐色，直径 4～5 毫米。

球壳孢科无色双胞族[Hyalodidymeae of Sphaeropsidaceae]

1. 无子座或菌丝层 ……2
1. 分生孢子器藏于辐射状的菌丝层下…… 1. 射线孢属[*Actinonema* Fr.]
2. 分生孢子器无毛 ……3
2. 分生孢子器有毛或刚毛…… 2. 小丛刺胶盘孢属[*Vermiculariella* Oudem.]
3. 分生孢子器无喙 ……4
3. 分生孢子器有喙……3. 喙茎点菌属[*Rhynchophoma* Karst.]
4. 分生孢子器生于明显的病斑内 ……5
4. 分生孢子器不生于明显的病斑内 ……6
5. 分生孢子无附属丝…… 4. 壳单隔孢属[*Ascochyta* Lib. emend Sacc.](434 页)
5. 分生孢子顶上有附属丝…… 5. 壳三毛孢属[*Robillarda* Sacc.]
6. 孢子无附属丝；寄生或腐生于高等植物上…… 6. 壳明单隔孢属[*Diplodina* Westend.](438 页)
6. 孢子两端有毛状附属丝；寄生于锈菌[*Uredinales*]…… 7. 锈寄生菌属[*Darluca* Cast.](439 页)

壳单隔孢属[*Ascochyta* Lib. emend Sacc.]

分生孢子器埋于病叶或茎组织内，壁膜质，基部分化程度较浅，有孔口；分生孢子双细胞，无色或有时略带浅色(图 195:1)。

高粱粗斑菌[*A. sorghina* Sacc.] 分生孢子器大，直径在 200 微米以上；分生孢子长圆

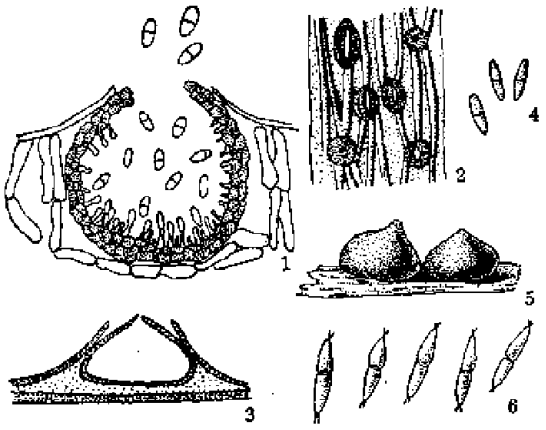


图 195 球壳孢科无色双胞族(Hyalodidymeae of Sphaeropsidaceae)

1. 小豆斑纹菌 (*Ascochyta phaseolorum* Sacc.) 的分生孢子器和分生孢子。2—4. 柳枝形壳明单隔孢菌(*Diplodina salicis* West.): 2. 外貌; 3. 分生孢子器的切面; 4. 分生孢子。 5—6. 锈寄生菌 [*Darluca filum* (Biv.) Cast.]: 5. 分生孢子器; 6. 分生孢子(1. 中田; 2—4. Clements et Shear; 5—6. Sacc.)。

形, 20×8 微米, 有隔膜 1 个。

寄生于高粱[*Sorghum vulgare* Pers.], 引起粗斑病, 病斑椭圆形或长条形, 灰褐色, 边缘呈红色, 上生大量黑点, 即病菌的分生孢子器。

高粱叶斑菌[*A. sorghi* Sacc.] 分生孢子器直径 90～140 微米; 分生孢子 11～21×1.6～4.0 微米。

寄生于高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]。

大麦轮纹斑菌[*A. hordei* Hara] 分生孢子器直径 100～150 微米; 分生孢子长椭圆形或卵形, 17～27×4～6 微米。

寄生于大麦[*Hordeum vulgare* L.], 引起轮纹病, 病斑中部灰褐色, 有深褐色的轮纹, 大 3～10 毫米。

小麦褐斑菌 [*A. tritici* Hori et Enjuji] 分生孢子器直径 118～240 微米; 分生孢子 17～28×3～6 微米。它与大麦轮纹斑菌 [*A. hordei* Hara]可能是同种。

寄生于小麦 [*Triticum aestivum* L.], 病斑紫褐色, 无轮纹。

本属菌寄生于玉米[*Zea mays* L.]的有 4 个种:

1. 寄生秆茎; 分生孢子 6～8×1.5～2.0 微米…… 1. 玉米茎斑菌 [*A. zeicola* Ell. et Ev.]
1. 寄生于叶片 ……2
2. 叶斑大, 不明晰; 分生孢子 11～18×3～4.5 微米……2. 玉米大斑菌[*A. maydis* Stout]
2. 叶斑血红色; 分生孢子 14.8～16.5×3.6～5.6 微米…… 3. 玉米赤斑菌[*A. zeina* Sacc.]
2. 叶斑栗灰色, 边缘褐色; 分生孢子 8.5～13.5×3～4.5 微米 ……
…… 4. 玉米灰斑菌 [*A. zeae* Stout]

大豆灰斑菌[*A. sojae* Miura] 分生孢子器近球形;分生孢子纺锤形或长椭圆形,无色,12~18×4~5.5微米。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.],引起灰斑病,病斑先呈褐色,后变灰色,边缘仍为褐色。

蚕豆褐斑菌[*A. fabae* Speg.] 分生孢子器生于基物内,以叶面上的为多,球形,直径100~150微米,壁膜质,褐色;分生孢子圆筒形,直或微弯,一般双细胞,间或有三细胞的,分隔处稍缢束,13~21×4~6微米。

桑叶枯菌[*A. moricola* Berl.] 分生孢子器球形或扁球形，直径 56～98 微米，器壁膜质，孔口直径 11.4～17.1 微米；分生孢子圆筒形，双细胞无色，8.1～11.4×2.3～2.6 微米。

寄生于桑[*Morus*]的叶片上，引起叶枯，病斑深褐色，后期变茶褐色，有不明显的轮纹，斑大 2～5 毫米。

桑叶褐斑菌[*A. morifolia* Saw.] 分生孢子器球形，直径 84～140 微米，器壁膜质，孔口不明显，直径约 11 微米；分生孢子椭圆形，双细胞无色，9.1～17.1×4.0～4.6 微米。

寄生于桑[*Morus*]的叶片上，引起叶枯，病斑深褐色，后期变茶褐色，有不明显的轮纹，斑大 2～5 毫米。

桑小孢叶斑菌[*A. mori* Maire] 分生孢子器球形，膜质，褐色，直径 45～175 微米；分生孢子梗短而无色；分生孢子圆筒形，9～10×2.5～3.0 微米。

寄生于桑[*Morus* L.]。

枣褐斑菌[*A. Zizyphi* Hara] 分生孢子器初生于表皮下，以后暴露，球形或扁球形，直径 100～150 微米；分生孢子椭圆形或卵形，双胞无色，6～10×3～4 微米。

寄生于枣[*Zizyphus sativa* Gaertn.]，引起叶枯病，斑点褐色，后期中部色较淡，上生小黑点。

枇杷灰星菌[*A. eriobotryae* Vogl.] 分生孢子器生于叶面的表皮下，以后稍外露，球形，直径 90～120 微米，黑色；分生孢子长椭圆形，微弯，有一个隔膜，分隔处略缢束，无色，后期略带黄色，8～11.5×3～3.5 微米。

寄生于枇杷[*Eriobotrya japonica* Lindl.]，引起叶斑，斑点初褐色，扩大后中心变灰白色，边深褐色，直径 3～4 毫米。

番茄落叶病菌[*A. lycopersici* Brun.] 分生孢子器生于表皮下，以后暴露，深褐色，直径 100～250 微米，器壁膜质；分生孢子卵形或亚圆筒形，4.5～15×2.5～5 微米。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]的叶和果实上。叶斑褐色，病果腐烂。

茄轮纹灰心菌[*A. melongeni* Takimot] 分生孢子器生于叶面，球形，黄褐色，直径 100～145 微米，孔口径 18～21 微米；分生孢子椭圆形至长椭圆形，双细胞无色，分隔处稍缢束，7.5～11×4～4.5 微米。

寄生于茄[*Solanum melongena* L.]，叶斑圆形，褐色，有轮纹，后中心变灰白色，直径 2～15 毫米。

小豆斑纹菌[*A. phaseolcrum* Sacc.] 分生孢子器生于叶面，球形至扁球形，直径约 100 微米，器壁膜质；分生孢子长椭圆形，双细胞无色，分隔处稍缢束，7～10×3 微米(图 195:1)。

寄生于菜豆[*Phaseolus vulgaris* L.]、绿豆[*P. aureus* Roxb.]、蚕豆[*Vicia fabae* L.]等，引起褐斑病，斑点中心灰褐色，形状不规则，上生小黑点。

瓜叶褐斑菌[*A. cucumis* Fautr. et Rohm.] 分生孢子器球形或扁球形，直径 40～50 微米，器壁膜质，淡黄色；分生孢子椭圆形或长卵形，双细胞无色，8.8～11.0×2～2.5 微米。

寄生于冬瓜[*Benincasa hispida* Cogn.]的叶上，斑点深褐色，大达 10 毫米以上。

菠菜赭斑菌[*A. chenopodii* Rostr.] 分生孢子器丛生于叶面，深褐色，球形至扁球形，直径 120～150 微米，器壁薄，膜质；分生孢子圆筒形，直或微弯，双细胞，分隔处略缢束，群集时带黄色，12～20×3～4.5 微米。

寄生于菠菜[*Spinacia oleracea* Mill.]，叶斑圆形，直径 5～10 毫米，赭色，中心色较淡。

莴苣褐斑菌[*A. lactucae* Oudem.] 分生孢子器直径 140～170 微米，黑色；分生孢子圆筒形，双细胞无色，中部有缢束，12～15×3.5 微米。

寄生于莴苣[*Lactuca sativa* L.]的茎上。寄生于药用植物毒莴苣[*L. virosa*]叶部的同名菌的分生孢子比较小，7～10×2.5～3.5 微米。

巢菜灰斑菌[*A. punctata* Naoum.] 分生孢子器生于叶面，排成轮纹状，球形至扁球形，直径 130～210 微米，孔口直径 15～25 微米；分生孢子短圆筒形，直或微弯，通常为双细胞，无色，分隔处略缢束，12～24×4.5～6.5 微米。

寄生于巢菜[*Vicia sativa* L.]，病斑椭圆形，中心灰白色，边缘紫褐色，1.5～8.0 毫米。

嚏根草叶斑菌[*A. hellebori*] 性孢子 5.6～11.25×2.5～3.75 微米。

寄生于药用植物嚏根草[*Helleborus purpurascens*]的叶部。

壳明单隔孢属[*Diplodina* West.]

本属与壳单隔孢属[*Ascochyta*]的关系和茎点菌[*Phoma*]与叶点菌[*Phyllosticta*]的关系相当。分生孢子器生于茎部不定形的斑点上，壁厚色深；分生孢子双细胞无色。有人将本属与壳单隔孢属合并(图 195:2—4)。

番茄壳明单隔孢菌[*D. lycopersici* Hollós] 分生孢子器亚球形，直径 100～250 微米，褐色或黑褐色，器壁膜质；分生孢子亚圆筒形，双细胞无色，4.5～15×2.5～5.0 微米。它的有性世代是番茄小双胞腔菌[*Didymella lycopersici* Kleb.](见 148 页)。有人认为它与番茄落叶病菌[*Ascochyta lycopersici* Brun.]是同一个种。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]的果实、茎和叶上，引起熟果腐烂和茎、叶上的褐色斑点。

向日葵茎斑菌[*D. helianthi* Fautr.] 分生孢子长圆形，9～12×3～4 微米。

寄生于向日葵[*Helianthus annuus* L.]和菊芋[*H. tuberosus* L.]的茎上。

云杉壳明单隔孢菌[*D. parasitica* (Hart.)Prill.＝*Ascochyta piniperda* Lind., *Septoria parasitica* Hart.] 分生孢子 13～15×3～4 微米。

寄生于云杉[*Picea asperata* Mast.]的枝叶上，可引起落叶。

松壳明单隔孢菌 [*D. strobi* Grove] 分生孢子器黑色，直径250～500微米；分生孢子纺锤形，10～14×2～3微米；分生孢子梗与分生孢子同长。

寄生于松树[*Pinus* L.]的叶和球果上。

柳枝壳明单隔孢菌 [*D. salicicola* Sacc. et Trav.] 分生孢子12×4.5微米。柳梭形壳明单隔孢菌[*D. salicis* West.]，分生孢子器直径约600微米；分生孢子梭形，15～18×3.5～4微米(图195:2—4)。

两者都寄生于柳树[*Salix* L.]的枝条上。

锈寄生菌属[*Darluca* (Biv.) Castagne]

寄生于锈菌。分生孢子器球形，器壁膜质，有孔口，蓝褐色；分生孢子椭圆形或亚梭形，双细胞无色，两端有胶质附属物(图195:5—6)。

锈寄生菌 [*D. filum* (Biv.) Cast.] 分生孢子器丛生，球形，黑褐色，直径100～120微米，器壁柔组织状，灰褐色，有孔口；分生孢子亚长梭形，直，双细胞，13～18×3～4微米，两端有附属物，旋即消失(图195:5—6)。寄生于锈菌。

球壳孢科暗色双胞族 [Phaeodidymeae of Sphaeropsidaceae]

1. 分生孢子器散生，无子座……2
1. 分生孢子器丛生，有子座…… 1. 球色单隔孢属[*Botryodiplodia* Sacc.](439页)
2. 分生孢子器先埋于表皮或皮层下，以后暴露……3
2. 分生孢子器始终表生，生于木材上…… 2. 小壳色单隔孢属[*Diplodiella* (Karst.) Sacc.](440页)
3. 分生孢子器光滑……4
3. 分生孢子器有毛或刚毛……3. 刺壳色单隔孢属[*Chaetodiplodia* Karst.]
4. 分生孢子无胶质外层；分生孢子大于15微米…… 4. 壳色单隔孢属[*Diplodia* Fr.](440页)
4. 分生孢子无胶质外层；分生孢子小于15微米…… 5. 微壳色单隔孢属[*Microdiplodia* All.](442页)

球色单隔孢属[*Botryodiplodia* Sacc.]

分生孢子器密集，生于子座内，以后暴露，器壁介于膜质与炭质之间，孔口处作乳头状突起；分生孢子椭圆形或倒卵形，双细胞，褐色。分生孢子梗短。常与壳色单隔孢[*Diplodia*]和小穴壳属[*Dothiorella*]等相混淆(图196:1—3)。

多主枝黑心菌 [*B. theobromae* Pat.] 分生孢子20～30×10～18微米，似与柑桔蒂腐菌[*Diplodia natalensis* Pole-Evans]为同种。

寄生范围很广，包括柿[*Diospyros kaki* L. f.]、栗[*Castanea bungeana* Bl.]、芋[*Colocasia esculenta* Schott]、三叶胶[*Hevea*]、茶[*Thea*]等，使木质部分变黑枯死。

仁果丛球色单隔孢菌 [*B. pyrenophora* Sacc.] 分生孢子器集生，器群大1～3毫米，黑

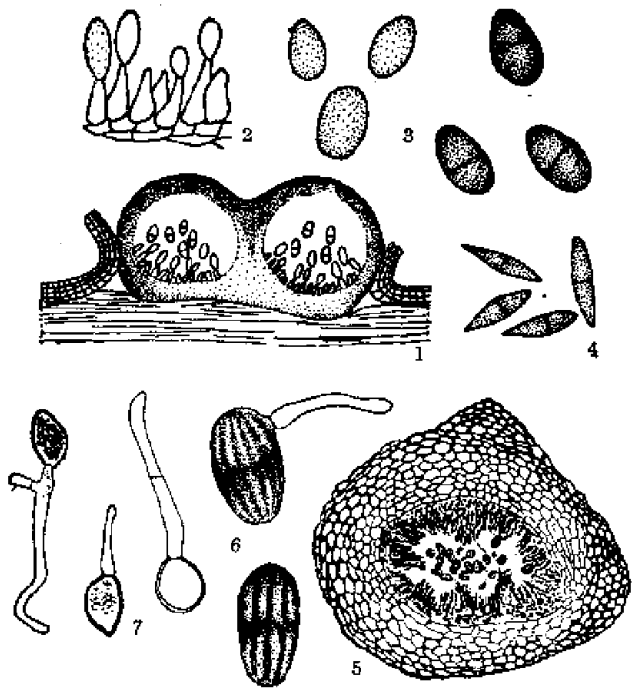


图 196 球壳孢科暗色双胞族(Phaeodidymeae of Sphaeropsidaceae)
1—3. 槭球色单隔孢菌 (*Botryodiplodia acerina* Ell. et Ev.): 1. 分生孢子器的切面; 2. 分生孢子梗和分生孢子; 3. 分生孢子。4. 禾谷小壳色单隔孢菌 (*Diplodiella oryzae* Miyake) 的分生孢子。5—7. 柑桔蒂腐菌(*Diplodia natalensis* Pole-Evans): 5. 分生孢子器;6. 成熟的分生孢子, 其中之一在萌芽; 7. 不成熟而在萌芽中的分生孢子 (1—3.Barnett; 4. 三宅; 5—7. 俞)。

色; 分生孢子长圆形, 双细胞, 褐色, 18～20×9～11 微米。

寄生于苹果、梨[*Pyrus* L.]、水榆[*Sorbus alnifolia* L.]等植物的枝条上。

小壳色单隔孢属 [*Diplodiella* (Karst.)Sacc.]

分生孢子器始终表生, 球形, 顶部有乳头状突起, 黑色, 平滑, 亚炭质; 分子孢子椭圆形或长圆形, 双细胞, 有色(图 196:4)。

禾谷小壳色单隔孢菌 [*D. oryzae* Miyake] 分生孢子器直径 120～220 微米; 分生孢子梭形, 9～13×2.5～3.5 微米(图 196:4)。

寄生于水稻[*Oryza sativa* L.], 侵害叶和颖壳。

壳色单隔孢属[*Diplodia* Fr.]

分生孢子器先生于基质内, 以后暴露, 壁厚, 外层深褐色, 内层无色, 拟柔组织状。分生孢子双胞, 褐色, 长超过 15 微米; 前期无色, 无隔膜, 象大茎点菌[*Macrophoma*], 但壁特厚。分生孢子梗常粗壮, 无色, 久存性(图 196:5—7)。

寄生于玉米[*Zea mays* L.], 引起干腐病的有 3 个种:

1. 分生孢子器直径 350～500 微米；分生孢子 13～33×3～7 微米，间有隔膜 2 个……
……1. 玉米穗粒干腐菌[*D. zeae* (Schw.) Lév.]

1. 分生孢子器直径 150～450 微米；分生孢子 60～80×6～10 微米……
…… 2. 玉米大孢干腐菌[*D. macrospora* Earle]

1. 分生孢子 21～29×10～14 微米…… 3. 玉米秆腐壳色单隔孢菌[*D. frumenti* Ell. et Ev.]

三者之中以玉米穗粒干腐菌的发生为广泛而严重。玉米秆腐菌[*Physalospora zeicola* Ell. et Ev.]是玉米秆腐壳色单隔孢菌的有性世代(见 145 页)；它的分生孢子常仅在培养中形成。以上 3 个种所诱致的症状包括：(1)苗枯，病苗变褐色而干枯；(2)秆腐和叶鞘腐烂，病部红紫色或深褐色，从叶鞘延及节，在叶鞘与秆间产生大量菌丝，秆腐也可从气生根或冠部开始，变褐色而腐烂；(3)果穗受病轻的仅少数颖果受病，重的可使全穗枯腐；(4)颖果间发生大量白色或灰褐色的菌丝。

在温暖潮湿地区，柑桔蒂腐菌[*D. natalensis* Pole-Evans]和块茎壳色单隔孢菌[*D. tubericola* Ell. et Ev.]也可为害玉米，引起类似的病害。

棉铃黑果病菌[*D. gossypina* Cke.] 分生孢子器亚球形，直径 250～350 微米；分生孢子椭圆形或卵圆形，双细胞，榄褐色，21～27.5×11.5～15 微米。

寄生于棉[*Gossypium* L.]铃上，引起黑果病，病斑多从伤口开始，变黑僵缩。

柑桔蒂腐菌[*D. natalensis* Pole-Evans] 分生孢子器洋梨形或扁球形，直径 289.8～522 微米；分生孢子成熟时褐色，双细胞，表面有纵行条纹，21～29.4×11.9～15.4 微米(图 196:5--7)。

寄生于柑桔[*Citrus* L.]、苹果[*Malus pumila* Mill.]、梨[*Pyrus* L.]、三叶胶[*Hevea*]、茶[*Thea*]等植物，引起果腐和枝枯。为害柑桔果实时腐烂从蒂部开始，迅速穿过果实中心而后从脐部出现。

本菌与香蕉果腐菌[*D. vitiicola* Desm.]极为相近。棉花黑果菌与柑桔蒂腐菌可能是一个种，因它们都是柑桔蒂腐囊孢菌[*Physalospora rhodina* (Berk. et Curt.) Cke.](见 144 页)的无性世代。

黄麻黑枯菌[*D. corchori* Syd.] 分生孢子器大小，因寄主不同而异。为害长果黄麻的分生孢子器直径达 240～323 微米；分生孢子梗长 8.3～19.8 微米；分生孢子单细胞的(未成熟) 16.5～27.5×11.0～13.2 微米，双细胞褐色的 19.8～27.5×9.9～13.2 微米。为害圆果黄麻的分生孢子器 245～334×28 微米；分生孢子梗长 9.9～18.7 微米；分生孢子单细胞的(未成熟) 17.0～24.2×8.3～13.2 微米，双细胞褐色的 18.7～27.5×11.0～13.2 微米。

寄生于长果黄麻[*Corchorus olitoris* L.]和圆果黄麻[*C. capsularis* L.]，为害腋芽或侧枝基部和茎基部，主茎的节间或分枝上偶或有之。病斑梭形或不规则，先呈浅褐色，后变为褐色或黑色，长可达数十厘米，宽则围绕全茎，同时深入到木质部和髓部，使呈褐色，病株最后呈黑褐色而枯死。

桑枝枯壳色单隔孢菌[*D. moricola* Cke. et Ell.] 分生孢子器丛生，球形或扁球形，直

径 200～280 微米；分生孢子梗 5～8×3～5 微米；分生孢子长椭圆形或亚卵形，18～25×8～12 微米。

寄生于桑[*Morus alba* L.]，引起枝枯。

蓖麻壳色单隔孢菌[*D. ricini* Sacc. et Roum.] 分生孢子器丛生，立锥形至球形，直径 200～250 微米；分生孢子梗 8～13×2.5～3 微米；分生孢子长椭圆形，双胞，褐色，20～27×9～13 微米。

寄生于蓖麻[*Ricinus communis* L.]的茎上。

苜蓿壳色单隔孢菌[*D. medicaginis* Brun.] 分生孢子器散生或丛生，球形，黑色；分生孢子长卵形，两端尖，有隔膜 1 个，无缢束，褐色，25×10 微米。

寄生于苜蓿[*Medicago*]。

柳壳色单隔孢菌[*D. salicina* Lév.] 分生孢子器丛生，亚球形，直径 240～300 微米；分生孢子梗 8～15×3～3.5 微米；分生孢子长椭圆形，单细胞无色，以后成双细胞，褪褐色，20～24×8.5～12 微米。

寄生于柳属[*Salix*]植物的枝条上。

微壳色单隔孢属[*Microdiplodia* All.]

分生孢子器先生于基质内，以后暴露，壁厚，黑褐色，拟柔组织状；分生孢子长圆形，双细胞，褐色，长度不超过 15 微米。

枇杷微壳色单隔孢菌[*M. miyakei* Sacc.] 分生孢子器与子囊座混生，褐色，直径约 120 微米，孔口圆形；分生孢子纺锤形至圆筒形，双细胞，暗色，10～16×4.5 微米。它的有性世代是枇杷暗壳菌[*Phaeosphaeria eriobotryae* Miyake]。

寄生于枇杷[*Eriobotrya japonica* Lindl.]。

球壳孢科无色多胞族[Hyalophragmeae of Sphaeropsidaceae]

1. 分生孢子器略呈球形 ……2
1. 分生孢子器长圆形至圆筒形，丛生……1. 乳形壳菌属[*Mastomyces* Mont.]
2. 无菌丝层 ……3
2. 有菌丝层，暗色，生于叶上……2. 星座壳菌属[*Asterostoma*]
3. 分生孢子顶端有附属丝 ……4
3. 分生孢子两端平秃；孢子器大部内生……3. 壳多隔孢属[*Stagonospora* (Sacc.) Sacc.](442 页)
4. 分生孢子顶端有一刚毛……4. 单毛孢壳属[*Kellermannia* Ellis et Everh.]
4. 分生孢子顶端一般有刺毛 3 根…… 5. 多毛孢壳属[*Bartalina* Tassi]

壳多隔孢属[*Stagonospora* (Sacc.) Sacc.]

分生孢子器埋藏或半埋藏于寄物内，球形或双凸形，顶部开口，器壁拟柔组织状；分生孢

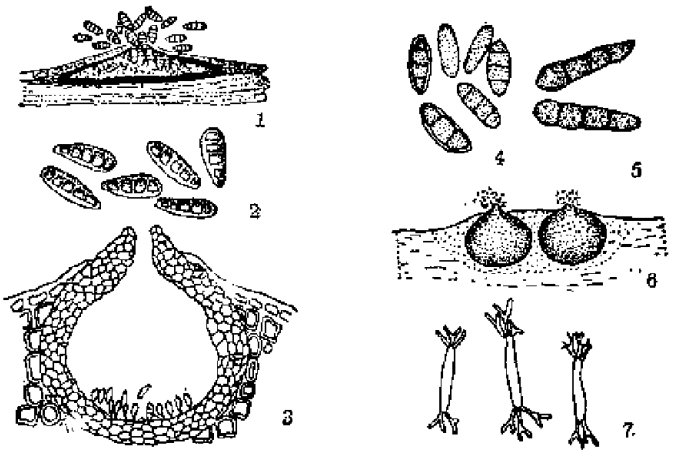


图 197 球壳孢科多胞亚科无色多胞族(Hyalophragmeae of Sphaeropsidaceae)

1—2. 杨壳多隔孢菌[*Stagonospora populi* (Cda.) Sacc.]: 1. 分生孢子器的切面; 2. 分生孢子。暗色多胞族 (Phaeophragmeae of Sphaeropsidaceae): 3—4. 稻壳色多隔梭孢菌(*Hendersonia oryzaecola* Hara): 3. 分生孢子器; 4. 分生孢子。5. 稻壳色多隔孢菌 (*H. oryzae* Miyake) 的分生孢子。6—7. 麦类曲穗病菌 [*Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fr.]: 6. 子座内的分生孢子器; 7. 分生孢子和附属丝 (1—2.Corda; 3—5. 三宅; 6—7. Barnett)。

子长圆形、纺锤形或椭圆形,无色,有 2 个以上的横隔膜,含有大油球(图197:1—2)。

梨壳多隔孢菌 [*S. mali* Delacr.] 分生孢子器小而色暗,直径约 95 微米; 分生孢子梗小,长约 5 微米; 分生孢子纺锤形,双细胞,有时有 2～3 个隔膜, 14～15×2.5～3.0 微米。

寄生于梨[*Pyrus* L.]。

苹果壳多隔孢菌[*S. prominula* (B. et C.) Sacc.] 寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.]。

水仙大褐斑菌 [*S. curtisii* Sacc. = *S. narcissi* Hollos] 分生孢子器丛集,扁球形,直径 140～180 微米; 分生孢子长椭圆形或圆筒形,无色, 19～27×6～8 微米, 隔膜 1～3 个,分隔处缢束,含有大油球。

寄生于水仙 [*Narcissus tazetta* L. var. *chinensis* Roem.], 使叶尖枯死或叶面与花瓣上产生褐色大型斑点。

球壳孢科暗色多胞族[Phaeophragmeae of Sphaeropsidaceae]

1. 分生孢子器散生 ……2
1. 分生孢子器生于子座内; 分生孢子无附属丝…… 1. 小汉生壳属[*Hendersonula* Speg.]
2. 分生孢子两端平秃; 分生孢子器不生于菌丝层上……3
2. 分生孢子两端或一端有毛 ……4
3. 分生孢子器有毛……2. 毛壳色多隔孢属[*Wojnowicia* Sacc.]
3. 分生孢子器平滑; 分生孢子的顶端细胞有时无色……3. 壳色多隔孢属[*Hendersonia* Berk.] (444 页)

4．分生孢子的两端各有细毛；无子座…… 4．隐点菌属[*Cryptostictis* Fuckel]
4．分生孢子的两端各有一束细而分枝的纤毛…… 5．埋壳端毛孢属[*Dilophospora* Desm.](445 页)
4．分生孢子仅基部有一纤毛…… 6．尾壳色多隔孢属[*Urohendersonia* Speg.]

壳色多隔孢属[*Hendersonia* Berk.]

分生孢子器生于表皮下，以后暴露，有乳头状突起，器壁膜质到亚炭质，深褐色至黑色；分生孢子圆筒形、长圆形或稍带梭形，有横隔膜2至多个，橄榄色或褐色；分生孢子梗短(图197:3—5)。

稻壳色多隔孢菌[*H. oryzae* Miyake] 分生孢子器椭圆形，直径100～125微米，孔口突出表皮外；分生孢子倒棍棒形，一般有3个隔膜，分隔处缢束明显，褐色，10～18×3～4微米(图197:5)。

寄生于水稻[*Oryza sativa* L.]的叶和颖壳上，引起褐色斑点，影响子粒充实。

稻壳色多隔梭孢菌[*H. oryzaecola* Hara] 分生孢子椭圆形或纺锤形，普遍有隔膜2个，不缢束，12～16×5～6微米(图197:3—4)。

寄生于水稻[*Oryza sativa* L.]。

蔗壳色多隔孢菌[*H. sacchari* Speg.] 分生孢子器以生在叶背的为多，丛生，球形，黑色，直径80～110微米，器壁膜质；分生孢子长梭形，有时稍弯，有隔膜1～4个，一般3个，不缢束，橄榄色，16～30×3～4微米。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]的叶上。

茶叶尖枯菌[*H. theae* Saw.] 分生孢子器球形或扁球形，直径60～130微米；分生孢子广椭圆形或广纺锤形，黄褐色，隔膜多个，7～10×4～5微米。

寄生于茶[*Thea*]，引起叶尖枯萎，呈茶褐色。

苹果叶褐斑壳色多隔孢菌[*H. mali* Thüm.] 分生孢子器散生，黑色；分生孢子棍棒形，有隔膜2～3个，12～14×4～5微米。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]，引起叶斑，斑点褐色，边缘紫色。

梨灰色角斑菌[*H. piricola* Sacc.] 分生孢子器球形或凸镜形，小而色黑，散生；分生孢子卵形，有隔膜2～3个，橄榄色，10×5微米。

寄生于梨[*Pyrus* L.]的叶上，病斑多角形，灰色。

柑果褐斑菌[*H. citricarpa* Saw.] 分生孢子器扁球形，直径120～128微米，孔口直径12微米；分生孢子长纺锤形，两端或基部钝圆，直或稍弯，有隔膜3个，不缢束，间有双细胞的，群集时黄褐色，14～21×3～4微米。

寄生于温州蜜柑[*Citrus unshiu* Marc.]，在果实上引起红褐色斑点，边缘不明显，中央生

小黑点数个。

此外寄生柑桔的还有柑桔壳色多隔孢菌[*H. citri* McAlp.]和柑桔群壳色多隔孢菌[*H. socia* McAlp.]。

杜鹃花壳色多隔孢菌[*H. bicolor* Pat.] 分生孢子卵形，8～12×5～6微米。寄生于杜鹃花[*Rhododendron simsii* Planch.]的叶上。

芍药壳色多隔孢菌[*H. paeoniae* Allesch.] 分生孢子棍棒形，橄榄色，有隔膜2～3个，12～16×5～6微米。

寄生于芍药[*Paeonia lactiflora* Pall.]。

埋壳端毛孢属[*Dilophospora* Desm.]

分生孢子器球形，孔口常盖有黑色的子座状壳；分生孢子圆筒形，老熟时有隔膜，无色，两端有单枝或分枝的刚毛(图197:6—7)。

麦类曲穗病菌[*D. alopecuri* (Fr.) Fr.] 分生孢子器生于无色的子座内，球形或拟立锥形，直径120～300微米，丛生，上覆以黑色壳；分生孢子圆筒形，直或弯曲，成熟时有3个隔膜，10～20×1.5～2.5微米，每端生2～6根丝状的或分枝的纤毛，毛长4～6微米，粗0.5～0.75微米。孢子的刚毛固着于线虫体上，借线虫的活动而传到寄主感染性强的叶片基部，从而完成侵入过程。这是一个线虫传播真菌性病害的突出事例(图197:6—7)。

寄生于小麦[*Triticum aestivum* L.]和黑麦[*Secale cereale* L.]以及其他一些禾本科野草，在叶上和叶鞘上引起褪色斑点，并使穗扭曲变形，病斑上以后产生小黑点。

球壳孢科无色砖隔孢族[Hyalodictyeae of Sphaeropsidaceae]

1. 分生孢子器散生，无子座……2
1. 分生孢子器仅表现为一子座内的体腔……1. 座腔壳砖隔孢属[*Dichomera* Cooke]
2. 分生孢子器生于树皮上，先埋于基质物内，以后开裂暴露……2. 皮生壳砖隔孢属[*Camarosporium* Schulz.]
2. 分生孢子器表生于木材上……3. 木生壳砖隔孢属[*Cytosporium* Sacc.]

球壳孢科线状孢亚科[Scolecosporoideae of Sphaeropsidaceae]

1. 无子座；分生孢子器散生……2
1. 有子座……11
2. 分生孢子器向上渐尖削；壁炭质……3
2. 分生孢子器球形至扁球形，至多在开口处有乳头状突起，炭质……4
2. 分生孢子器圆立锥形，革质……10
3. 分生孢子线状，单细胞……1. 球粘束孢属[*Sphaerographium* Sacc.]
3. 分生孢子多细胞，分隔处缢束……2. 小角壳线孢属[*Cornularia* Sacc.]
4. 分生孢子器孔口小，圆形……5
4. 分生孢子器顶部不发达……9

5. 分生孢子器埋藏于基质内，成熟时始外露 ……6
5. 分生孢子器表生；分生孢子端直，圆筒形或长梭形…… 3. 长壳线孢属[*Collonema* Grove]
6. 分生孢子器光滑……7
6. 分生孢子器有毛…… 4. 毛壳针孢属[*Trichoseptoria* Cav.]
7. 生于叶上和草本植物的茎上……8
7. 生于木材或树皮上…… 5. 壳秆孢属[*Rhabdospora* Sacc.](446 页)
8. 分生孢子无色，至多是淡色的 …… 6. 壳针孢属[*Septoria* Sacc.](446 页)
8. 分生孢子褐色 …… 7. 壳褐针孢属[*Phaeoseptoria* Speg.](453 页)
9. 分生孢子器的口敞开…… 8. 壳尾孢属[*Phleospora* Wallr.](454 页)
9. 分生孢子器的口是一条狭缝……9. 壳钩孢属[*Phlyctaena* Mont. et Desm.]
10. 分生孢子器分散…… 10. 盾壳针孢属[*Micula* Duby]
10. 分生孢子器丛生…… 11. 集壳线孢属[*Micropera* Lév.]
11. 分生孢子无色，线状，屈曲，单细胞…… 12. 屈线孢属[*Cytosporina* Sacc.]
11. 分生孢子暗色，多细胞…… 13. 小壳针孢属[*Septosporiella* Oudem.]

壳秆孢属[*Rhabdospora* Sacc.]

本属与壳针孢属[*Septoria*]相似，但分生孢子器生于寄主茎上，器壁坚韧(图 198:1—2)。

茄果干腐菌[*R. melongenae* Hanzawa] 分生孢子器生于果皮下，以后孔口裂出，椭圆形，150.1～165.9×142.2～150.1 微米；分生孢子线形，直或弯曲，无色，8.5～13.7×0.5 微米。

寄生于茄[*Solanum melongena* L.]果上，病斑从暗褐色转黑色，后干缩，上生小白点。

壳针孢属[*Septoria* Sacc.]

分生孢子器生于叶上，间也生于茎上病斑的表皮下，球形至双凸形，顶部有孔口外通，器壁膜质；分生孢子无色，丝状，直或屈曲，或弯曲如蠕虫状，常有隔膜或油球；分生孢子梗短，不明显(图 198:3—4)。

小麦叶枯壳针孢菌[*S. tritici* Rob. et Desm.] 分生孢子器金褐色，椭圆形，多生于气孔下，直径 100～150 (60～200) 微米；分生孢子梗 5～13×1.3～3.0 微米；大分生孢子长倒棍棒形至圆筒形，有隔膜 3～7 个，35～98×1.4～2.8 微米，平均 50×2.2 微米；小分生孢子弯曲，无隔膜，无色，5～9×1～1.3 微米(图 198:3—4)。

寄生于小麦[*Triticum aestivum* L.]的叶片和叶鞘上，引起叶枯病，病斑淡绿色至黄白色，终成淡褐色而不规则的斑块，上生黑色小点；偶也寄生于秆或颖片上，斑点不显著。

小麦颖枯壳针孢菌[*S. nodorum* Berk.] 分生孢子器先呈淡褐色，以后转深褐色以至黑色，球形、扁球形至椭圆形，直径 160～210 微米；分生孢子短，圆筒形，有隔膜 0～3 个，一般为 3 个，15～32×2～4 微米。有性世代属于小球腔菌属[*Leptosphaeria*]。

此外，寄生于麦类的有：麦壳针孢菌[*S. graminum* Desm.]，它的分生孢子 45～75×

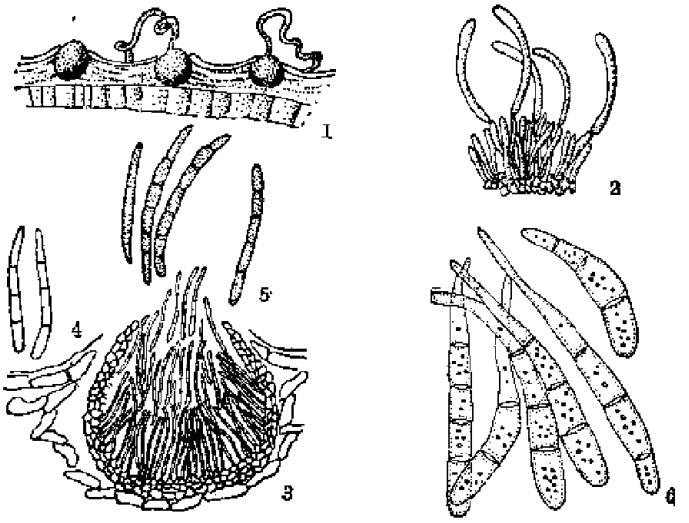


图 198 球壳孢科线状孢亚科(Scolecosporoideae of Sphaeropsidaceae)

1—2. 镰刀壳杆孢菌 [*Rhabdospora falx* (Berk. et C.) Sacc.]: 1. 分生孢子器的切面; 2. 分生孢子梗和分生孢子。 3—4. 小麦叶枯壳针孢菌 (*Septoria tritici* Rob. et Desm.): 3. 分生孢子器; 4. 分生孢子。 5. 稻壳褐针孢菌(*Phaeoseptoria oryzae* Miyake) 的分生孢子。 6. 禾壳尾孢菌 (*Phleospora graminearum* Sprague et Hardison)的分生孢子(1—2.Sacc.; 3—4. 中田; 5. 原摄祐; 6. Sprague)。

1~1.5 微米。寄生于大麦 [*Hordeum vulgare* L.] 的有大麦巴氏壳针孢菌 [*S. passerinii* Sacc.], 它的分生孢子有 1~3 个隔膜, 23~46×1.7~3.0 微米。寄生于燕麦 [*Avena sativa* L.] 的燕麦壳针孢菌 [*S. avenae* Frank], 它的分生孢子都有 3 个隔膜, 30~40×3~4 微米。寄生于黑麦 [*Secale cereale* L.] 的黑麦壳针孢菌 [*S. secalis* Prill. et Del.], 它的分生孢子有 3 个隔膜, 25~50×2.0~3.5 微米。

这些种大多还能寄生于其他禾本科植物。根据观察和调查发现小麦叶枯壳针孢菌 [*S. tritici*]、雀麦壳针孢菌 [*S. bromi* Sacc.]、冰草壳针孢菌 [*S. agropyri* Brun.]、麦壳针孢菌 [*S. graminum*] 等都有十分严格的专化性, 故禾本科植物不能认为是侵染小麦的病菌越冬寄主。

高粱叶枯壳针孢菌 [*S. pertusa* Heald et Wolf] 分生孢子器烧瓶状, 灰褐色; 分生孢子无色, 直或弯曲, 60~75×3 微米。

寄生于高粱 [*Sorghum vulgare* Pers.], 引起叶枯病, 病斑椭圆形, 直径 1~2 厘米, 淡灰褐色, 边缘深紫色, 上生小黑点。

高粱榄斑菌 [*S. poschersis* Sacc.] 分生孢子器直径 80~100 微米; 分生孢子杆状, 15~16×0.7~1.0 微米。

寄生于高粱 [*Sorghum vulgara* Pers.] 的叶上, 病斑榄绿色, 中心褪色。高粱钝头壳针孢菌 [*S. obtusa* Heald et Wolf] 也寄生于高粱 [*Sorghum vulgara* Pers.]。

寄生水稻的有下列 5 个种和 1 个变种:

1. 分生孢子无色 ……2
1. 分生孢子色淡 ……4
2. 分生孢子无隔膜 ……3
2. 分生孢子有隔膜，50～80×2.5～3.0 微米…… 1. 稻壳针孢菌[*S. curvula* Miyake]
3. 分生孢子短而粗，30～40×2.5～3.2 微米…… 2. 稻颖灰斑菌[*S. miyakei* Sacc.]
3. 分生孢子细而长，50～80×0.5～0.8 微米……3. 稻壳细针孢菌[*S. oryzaecola* Hara]
4. 分生孢子圆筒形 ……5
4. 分生孢子杆形，隔膜 3 至多个，30～45×2 微米…… 4. 稻德汉氏壳针孢菌[*S. dehaani* Hara]
5. 分生孢子有隔膜 3 个，21×3 微米…… 5. 稻颖白斑菌[*S. oryzae* Catt.]
5. 分生孢子有隔膜 2～5 个，20～30×3 微米……
…… 6. 稻颖白斑菌巴西变种[*S. oryzae* var. *brasiliensis* Speg.]

薯叶白星菌[*S. bataticola* Taub.] 分生孢子器直径 70～130 微米；分生孢子直径 1～2 微米，长达 60 微米，弯曲，无色，有隔膜 3～7 个。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.]，引起叶斑病，病斑中心白色，边缘褐色，大达 5 毫米，中心常生 1 个黑点，即病菌的分生孢子器。

大豆褐纹病菌[*S. glycines* Hemmi] 分生孢子器球形，直径 44～100 微米；分生孢子丝状，35～40(21～52.5)×1.4～2.1 微米，有隔膜 1～4 个。

寄生于大豆[*Glycine max*(L.)Merr.]，引起褐纹病，叶斑褐色，渐变红褐色，中部终褪成灰色，直径 2～3 毫米，常受叶脉的限制；茎和荚也可受害，病斑较叶上的为小。

大豆紫缘斑菌[*S. sojina* Thüm.] 分生孢子器生于叶面，小而分散，圆锥形；分生孢子圆筒形或楔形，12～18×4.5～5.0 微米，无色，有隔膜 1 个。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]。

向日葵褐斑病菌[*S. helianthi* Ell. et Kell.] 分生孢子器多生于叶面，褐色，直径约 105 微米；分生孢子丝状，30～70×2～3 微米，有隔膜 3～5 个。

寄生于向日葵[*Helianthus annuus* L.]，引起褐斑病，叶斑黑褐色，圆形或多角形，直径 3～14 毫米，边缘黄色，稍隆起，上密生小黑点。

大麻白星菌[*S. cannabis* Sacc.] 分生孢子器球形，直径约 90 微米；分生孢子丝状，直或弯曲，45～55×2～2.5 微米，有隔膜 2～3 个。

寄生于大麻，引起白星病，病斑初为黄白色小点，以后中心变灰褐或淡褐色，圆形或不规则。

桑壳针孢菌[*S. kuwaecola* Yendo] 寄生于桑[*Morus alba* L.]。

茶灰星病菌[*S. theaecola* Hara] 分生孢子器球形或扁球形，直径 50～100 微米，器壁膜质；分生孢子椭圆形至纺锤形，12～18×2～3 微米，隔膜 1～3 个。

寄生于茶[*Thea*]，引起灰星病，病斑先呈深褐色，渐扩大成椭圆形或不规则形，直径达2～5毫米，中央变灰白色，在叶背产生多数小黑点。

薄荷白星病菌[*S. menthae* (Thüm.) Oud.] 分生孢子器球形或扁球形，直径70～90微米；分生孢子丝状，基部稍粗大，弯曲，30～70×2～3微米，有隔膜1～3个。

寄生于薄荷[*Mentha arvensis* L.]，引起白星病，病斑初呈深褐色，后渐变为带灰色，边缘黑褐色，大1～4毫米。

糖芥壳针孢菌[*S. erysimi*] 分生孢子20～40×2～5微米，有1～2个隔膜。

寄生于药用植物糖芥[*Erysimum cheiranthoides*]的叶部。

梨褐斑壳针孢菌[*S. piricola* Desm.] 分生孢子器直径80～150微米；分生孢子有隔膜3～5个，50～83×4～5微米。有性世代为梨褐斑小球壳菌[*Mycosphaerella sentina* (Fr.) Schröt.]（见172页）。

寄生于梨[*Pyrus* L.]，引起褐斑病。

梨灰心斑壳针孢菌[*S. piri* Miyake] 分生孢子器丛集，卵形，直径150～200微米，深褐色，器壁拟柔组织状，孔口大；分生孢子一端稍粗，弯曲，40～70×4～5微米，无色，有隔膜2～3个，也有油球。

寄生于岭南梨[*Pyrus lindleyi* Rehd.]，叶斑圆形或椭圆形，直径2～5毫米，中心灰色，外缘褐色，上生小黑点。

梨短壳针孢菌[*S. pirina* Saw.] 分生孢子器球形至扁球形，直径65～100微米；分生孢子倒棍棒形至圆筒形，14～18×2微米，无隔膜。

寄生于梨[*Pyrus* L.]的叶上，病斑呈赤褐色，有轮纹，中心灰白色，直径2～2.5毫米。

葡萄黑点病菌[*S. ampelina* Berk. et Curt.] 分生孢子器球形；分生孢子长棍棒形，40～60×2微米，有隔膜3～6个。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.]，引起黑点病，叶斑暗黑色，椭圆形或多角形，大约1毫米，以后中心变为灰色，边缘先呈黄色，后成茶褐色。

草莓白星病菌[*S. fragariae* Sacc.] 分生孢子器球形至卵形，直径88～100微米，器壁膜质；分生孢子丝状，两端圆，弯曲，33～47×1.5～2.0微米，无隔膜①。国外一般所报道的草莓白星病菌[*S. fragariae* Desm.]的分生孢子20～30×3～4微米，有3个隔膜，与本菌显然不同，似应予本菌以新名。

寄生于草莓[*Fragaria chiloensis* Duch.]，引起白星病，病斑初呈褐色，后中部转灰色，边缘褐色，大1～3毫米，上生小黑点。

① 所述形态系根据原摄祐的报道(东亚菌类志，静岗县农会报363页，1928或实验作物病理学854页)。

番茄白星病菌[*S. lycopersici* Speg.] 分生孢子器球形或扁球形，直径70～150微米；分生孢子丝状或倒棍棒形，有隔膜3～9个，60～120×2～4微米。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]，引起白星病，病斑初呈水渍状，渐扩大，直径达2毫米，中心灰白色，边缘深褐色，上生少数黑点。

茄赤星病菌[*S. melongenae* Saw.] 分生孢子器生于叶面，黑色，扁球形，直径115～260微米，孔口直径15～23微米；分生孢子圆筒形，弯曲，13～18×1～1.5微米，无色，隔膜不明显。

寄生于茄[*Solanum melongena* L.]的叶上，引起赤星病，病斑初褪绿，后扩大，中心红褐色，边缘褐色，大10～20毫米，上丛生黑点。

豆褐斑壳针孢菌[*S. phaseoli* Maubl.] 分生孢子器球形至扁球形，直径92～120微米，器壁拟薄壁组织状，孔口直径23～30微米；分生孢子丝状、鞭状或月牙形，23～58×2.3～3.0微米，无色，有隔膜3个。

寄生于菜豆[*Phaseolus vulgaris* L.]和绿豆[*P. aureus* Roxb.]的叶片上，病斑先呈红褐色或褐色，以后中心变灰色凹陷，或呈红褐色而隆起，圆形至多角形，大达4～10毫米，上生黑点。

豌豆黑斑病菌[*S. pisi* West] 分生孢子器球形；分生孢子丝状，35～45×3～3.5微米，有隔膜1～3个。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]，引起黑纹病。病斑初褪色，后变褐色，无一定形状，病斑多时茎叶枯萎呈黑色。

豌豆叶斑壳针孢菌[*S. vignicola* Rao] 分生孢子21～67.2×1.26～2.1微米。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]。

豌豆壳针孢菌[*S. flagellifera* Ell. et Ev.] 分生孢子丝状，80～120×2～2.5微米，无色。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]，但较少见。

豇豆白星病菌[*S. dolichi* B. et C.] 分生孢子直，两端尖，长约40微米，有隔膜3个。

寄生于豇豆[*Vigna sinensis* Endl.]，引起白星病，病斑白色，边缘淡褐色。

扁豆褐斑壳针孢菌[*S. lablabina* Sacc.] 分生孢子器直径87～125微米；分生孢子圆筒形，基部稍粗，32～50×2.5～3.5微米，无色，有隔膜3个，但不明显。

寄生于扁豆[*Dolichus lablab* L.]，叶斑很多，褐色，边缘色深而中心浅色以至灰色，直径2～6毫米。

巢菜壳针孢菌[*S. viciae* Westend] 分生孢子单细胞，无色，30～60×2.5微米。

寄生于巢菜属[*Vicia* Tourn. et L.]植物，病斑色淡，边缘深褐色。

瓜角斑壳针孢菌[*S. cucurbitacearum* Sacc.] 分生孢子器近球形，直径 65～120 微米；分生孢子丝状，直或弯曲，50～75×1～1.6 微米，无色，有隔膜 2～6 个。

寄生于南瓜[*Cucurbita moschata* Duch.]、黄瓜[*Cucumis sativus* L.]等，引起角斑病，叶斑多角形或不规则形，初呈黄褐色，后中央变灰白色，直径 1～5 毫米，上生小黑点。

芹菜大斑枯菌[*S. apii* (Br. et Cav.) Chester] 分生孢子器直径 65～95 微米；分生孢子丝状，13.5～34.2×1～2.5 微米，有隔膜 3～4 个。

寄生于芹菜[*Apium graveolens* L.]，引起斑枯病(晚疫病)，病斑初为褪绿小点，后变枯斑，3～10 毫米，中心褐色或红褐色，边缘明显，色较深，上散生小黑点。在南方发生较多。

芹菜小斑枯菌[*S. apii-graveolentis* Dorogin] 分生孢子器丛生，直径 73～147 微米，孔口很大，为器径的 1/3～1/2；分生孢子丝状，弯曲，22.5～58.5×1.5～3.0 微米，有不明显的隔膜 0～7 个，一般为 3 个。

寄生于芹菜[*Apium graveolens* L.]，引起小斑枯病，病斑生于叶和叶柄上，小形，不超过 3 毫米，初为褪绿点，后变为枯斑，外围褪绿，斑内和外围丛生黑色小点。在北方发生较多。

Gabrielson 和 Grogan (1964) 认为芹菜大斑枯菌和芹小斑枯菌是芹菜斑枯菌 [*S. apicola* Speg.]的异名。

水芹斑枯菌[*S. oenanthis-stoloniferae* Saw.] 分生孢子器扁球形，直径 78～144 微米，孔口直径 15～25 微米；分生孢子长圆筒形，稍弯曲，29～39×2 微米，无色，有隔膜 0～1 个。

寄生于水芹[*Oenanthe javanica* (Bl.) DC.]，叶斑褐色，后中心变灰褐色，大 1～3 毫米，上生小黑点 1～3 个。

韭菜壳针孢菌[*S. allii* Moesz] 寄生于韭菜[*Allium odorum* L.]。

莴苣叶枯病菌[*S. lactucae* Pass.] 分生孢子丝状，17～38×2～3 微米，有隔膜 1～3 个。

寄生于莴苣属[*Lactuca* spp.]植物多种，引起叶枯病，病斑多角形，黄褐色，直径 2～5 毫米，上生小黑点。

菊斑枯菌[*S. chrysanthemella* Sacc. = *S. chrysanthemi* Cav., *S. chrysanthemi* Allesch., *S. chrysanthemi* Rostrup, *S. chrysanthemi indici* Bukák et Kabát] 分生孢子器球形或亚球形，直径 78～123 微米，褐色至黑色，器壁膜质，孔口直径 12～17 微米；分生孢子丝状，36～65×1.5～2.5 微米，无色，有隔膜 4～9 个。

寄生于野菊[*Chrysanthemum indicum* L.]、除虫菊[*C. cinerariae folium* Boec.]和甘菊[*C. sinense* Sab. var. *hortensis* Mak.]的叶上，引起斑枯病，病斑圆形至椭圆形，大达 5～10 毫米，深褐色至黑色。

菊粗壮壳针孢菌[*S. obesa* Syd.] 分生孢子器露出于叶面，球形，直径 142～180 微米，褐色至黑色；分生孢子棍棒形，顶端圆而基部钝圆，56～91×2.7～3.5 微米，无色，有隔膜

5～9个。

寄生于菊花[*Chrysanthemum*]的栽培品种，引起叶斑，病斑圆形至不规则，大达1～1.5厘米，褐色，外围以褪绿色圈，常融合成一片，几乎占满全叶面。

菊土耳其壳针孢菌[*S. adanensis* Petrak] 分生孢子器露出于叶面，球形，直径81～89微米；分生孢子无色，顶端略圆，基部钝圆，26～36×1.5～2.0微米，有隔膜2～4个。

寄生于菊花[*Chrysanthemum*]栽培品种的叶上，叶斑圆形至卵圆形，大达4～8毫米。

春白菊壳针孢菌[*S. leucanthemi* Sace.=*S. cercosporoides* Trail, *S. macrosporia* Dearn.] 分生孢子器露出于叶面，球形，褐色至黑色，直径136～223微米；分生孢子无色，直或微弯，72～96×2.5～3.0微米，有隔膜6～12个。

寄生于春白菊[*C. leucanthemum* L.]和大滨菊[*C. maximum* Ramond.]的叶上，病斑圆形，大达0.5～2厘米，深褐色。

菊联合壳针孢菌[*S. socia* Pass.] 分生孢子器露出于叶面，偶尔在叶的两面都有，圆形，直径84～93微米，褐色至黑色；分生孢子无色，顶端略尖，基部钝圆，20～34×0.7～1.0微米，有隔膜1～3个。

寄生于春白菊[*C. leucanthemum* L.]的叶上，病斑近于圆形，约0.5厘米，褐色至黑色。

北疆菊壳针孢菌[*S. mandshurica* Miura] 分生孢子器球形，直径65～90微米，黑色；分生孢子圆筒形，直或稍弯，32～40×3.5～4微米，有隔膜3～4个。

寄生于菊花[*C. sinense* Sab.]和北疆菊[*C. boreale* Mak.]，引起叶斑，病斑圆形或不规则，褐色，4～8毫米。

翠菊壳针孢菌[*S. callistephi* Gloyer] 分生孢子器球形，直径77～98微米；分生孢子丝状，直或弯曲，30～50×2微米，有隔膜3个。

寄生于翠菊[*Callistephus chinensis* (L.) Nees]的茎和花萼上，引起不规则的斑点，褐色，后变灰褐色，上生小黑点。

石竹白疱壳针孢菌[*S. dianthi* Desm.] 分生孢子器直径约125微米；分生孢子圆筒形或丝状，屈曲，30～40×3～4微米，有隔膜1个。

寄生于石竹[*Dianthus chinensis* L.]的叶或茎上，引起白星病，病斑赭色，边缘紫色，中心因表皮脱离而呈白色，大达5毫米。

石竹白斑菌[*S. sinarum* Speg.] 分生孢子器丛生，直径80～110微米；器壁膜质，孔口小；分生孢子针形，直或稍弯，20～25×2～2.5微米，有隔膜1～2个。

寄生于石竹[*Dianthus chinensis* L.]，引起白斑病，病斑白色，大形，常延及全叶面。

石竹壳针孢菌[*S. dianthicola* Sacc.] 分生孢子杆形，微弯，单细胞，15～20×1微米。

寄生于石竹[*Dianthus chinensis* L.]。

萱草壳针孢菌[*S. hemerocallidis* Teng] 分生孢子器丛生，直径150～200微米，器壁薄；分生孢子蠕虫状，直或稍弯，20～55×2～2.5微米，有隔膜1～6个。

寄生于萱草[*Hemerocallis fulva*]雕萎的叶片上。

金鱼草壳针孢菌[*S. antirrhini* Rob. et Desm.] 分生孢子器多而显著，直径50～70微米；分生孢子圆筒形，直或弯曲，15～20×2～2.5微米，有油球4～7个。

寄生于金鱼草[*Antirrinum majus* L.]，病斑小，黄色或褐色，边缘紫褐色。

桔梗石竹斑枯菌[*S. divaricatae* Ell. et Ev.] 分生孢子器生于叶面，亚球形，直径100～120微米；分生孢子丝状，18～30×0.75～1.0微米，无隔膜，有不明显的油球。

寄生于桔梗石竹①[*Phlox drummondii* Hook]，引起叶斑，病斑圆形，在叶面的呈白色，叶背的呈橄榄色，直径1～3毫米，边缘常带紫色。

赤焰壳针孢菌[*S. phlagis* E. et E.] 分生孢子40～60×1～20微米，有隔膜1～3个。可能是桔梗石竹斑枯菌的不同发育阶段。

扩散壳针孢菌[*S. expansa* Niessl.] 分生孢子线状，微弯，50～60×1微米，无色，隔膜不明显。

寄生于老鹳牛儿苗[*Geranium nepalensa* Sweet]，病斑生于叶背，黄色或淡褐色。

地丁壳针孢菌[*S. violae* West.] 分生孢子器球形至扁球形，直径57～104微米，孔口直径15～39微米；分生孢子丝状，弯曲，26～39×1～1.5微米，隔膜不明显。

寄生于白花地丁[*Viola patrinii* DC.]，引起叶斑，病斑中心黄褐色以至灰白色，边缘深褐色或黄褐色，直径1～3毫米，有轮纹1～2圈。

绣球花红褐斑菌[*S. hydrangeae* Bizz.] 分生孢子圆筒形，直或弯曲，16～22×1.5微米，无色，无隔膜。

寄生于绣球花属[*Hydrangea* L.]植物，叶斑红褐色，边缘血色，形状不规则。

壳褐针孢属[*Phaeoseptoria* Speg.]

一般形态与壳针孢属[*Septoria*]相同，但分生孢子是褐色的（图198:5）。寄生在水稻[*Oryza sativa* L.]上的有下列3种：

1. 分生孢子有隔膜4～6个，直径30～45微米…… 1. 稻壳褐针孢菌(*P. oryzae* Miyake)
2. 分生孢子有隔膜3个，20～30×2.5～3微米…… 2. 稻灰颖壳褐针孢菌(*P. japonica* Hara)
3. 分生孢子短，14～19×3～3.6微米，有隔膜…… 3. 稻短壳褐针孢菌(*P.* sp. Tai)

稻壳褐针孢菌和稻短壳褐针孢菌两种曾在国内发现过，但为害不大。

① 桔梗石竹又名福禄考。

壳尾孢属 [*Phleospora* Wallr.]

分生孢子器生于基质内，器壁不发达，成熟时开口甚大，近于碗形；分生孢子细长，或两端尖削，常屈曲，无色，成熟时有隔膜，近似壳针孢 [*Septoria*] 和柱孢霉 [*Cylindrosporium*] (图 198:6)。

山荆子壳尾孢菌 [*P. microspora* Miura] 分生孢子器生于叶面，大约 90×25 微米，壁薄；分生孢子椭圆形或长椭圆形，稍弯曲，9～14×3.5～4.0 微米，一端尖而另一端钝圆，无色，有隔膜 0～3 个。

寄生于山荆子 [*Malus baccata* Borkh.]，引起叶斑，斑点多角形，深褐色，直径 2～5 毫米。

类肉座菌科 [Nectrioidaceae]

子座有或无；分生孢子器圆形，杯形的少，或长而以裂缝开口，肉质或蜡质，浅色；分生孢子以无色的为多。

类肉座菌科无色单胞族 [Hyalosporeae of Nectrioidaceae]

1. 分生孢子器散生……2
1. 分生孢子器丛生或生于子座内……10
2. 分生孢子器光滑……3
2. 分生孢子器有毛或刺……7
3. 分生孢子串生…… 1. 串孢鲜壳属 [*Sirozythia* Höhn.]
3. 分生孢子不串生……4
4. 分生孢子顶端有纤毛数根…… 2. 壳纤毛孢属 [*Ciliospora* Zimm.]
4. 分生孢子光滑……5
5. 分生孢子器壁单层……6
5. 分生孢子器外层有圆形开裂的壁…… 3. 裂皮壳孢属 [*Dichlaena* Dur. et Mont.]
6. 分生孢子器稍有突起…… 4. 鲜壳孢属 [*Zythia* Fr.](455 页)
6. 分生孢子有火山口状的孔口…… 5. 地衣鲜壳孢属 [*Libertiella* Speg. et Roum.]
7. 分生孢子器有密集的、单细胞的、圆锥形的刚毛…… 6. 刺衣壳属 [*Muricularia* Sacc.]
7. 分生孢子器有细长的刚毛或纤毛……8
8. 毛丛生…… 7. 丛发赤壳属 [*Collacystis* Kunze]
8. 毛散生……9
9. 分生孢子器除顶部外都有毛…… 8. 散毛鲜壳孢属 [*Chaetozythia* Karst.]
9. 分生孢子器仅在孔口周围有毛…… 9. 假鲜壳孢属 [*Pseudozythia* Höhn.]
10. 分生孢子器丛生，有喙；分生孢子串生…… 10. 丛鲜壳串孢属 [*Treleasiella* Speg.]
10. 分生孢子器生于子座内……11
11. 子座略如垫状……12
11. 子座树丛状，分枝；分生孢子杆状……11. 枝肉座杆孢属 [*Hypocreodendra* P. Henn.]

12. 分生孢子梭形……12. 赤座梭孢属[*Aschersonia* Mont.] (455 页)
12. 分生孢子球形……13. 赤座球孢属[*Munkia* Speg.]

鲜壳孢属[*Zythia* Fr.]

分生孢子器表生或埋于基质中，球形，有乳头状突起，壁蜡状肉质，黄色、橙色或红色；分生孢子卵形或长圆形，单细胞无色(图 199:1)。

石榴干腐鲜壳孢菌[*Z. versoniana* Sacc.] 分生孢子器丛生，红色，球形，壁内层红色而外层橄榄色，56～144×62～131 微米；分生孢子纺锤形，13～19×3～5 微米，无色；分生孢子梗杆状，束生，19～25×1.5 微米(图 199:1)。

寄生于石榴[*Punica granatum* L.]的花和果实上，引起干腐病。

赤座梭孢属[*Aschersonia* Mont.]

子座软，铺展状，浅色；分生孢子器埋于子座中；分生孢子梗单生；分生孢子梭形，无色，成熟后有隔膜 2 至数个。大都寄生于昆虫上(图 199:2—4)。

白粉虱赤座梭孢菌[*A. aleyrodes* Webber] 子座生于叶背，直径 1～1.8 毫米；分生孢

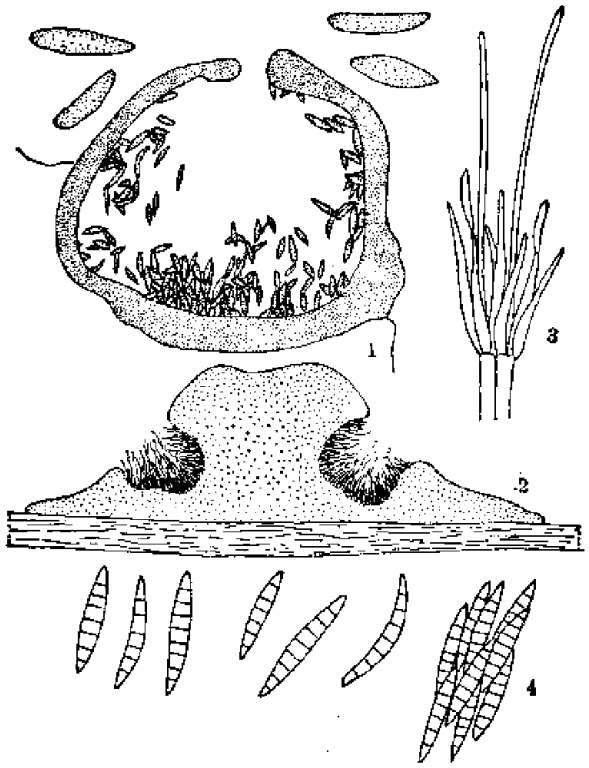


图 199 类肉座菌科(Nectrioidaceae)
1. 石榴干腐鲜壳孢菌 (*Zythia versoniana* Sacc.) 分生孢子器和分生孢子。 2—4. 白粉虱赤座梭孢菌 (*Aschersonia aleyrodes* Webber)：2. 子座和分生孢子器的切面；3. 分生孢子梗和侧丝；4. 分生孢子(1. 依戴和周照片重绘；2—4. Barnett)。

子器 230～400×150～300 微米；分生孢子有隔膜 2 个，9～18×2～3 微米；侧丝多，60～100×1 微米（图 199:2—4）。

寄生于为害柑桔叶的粉虱的幼虫上。

半壳孢科 [Leptostromataceae]

分生孢子器表生或早期埋藏于基质内，以后开裂暴露，顶部发达，盾状，膜质或炭质，黑色，下部不发达，孔口无或有，或仅有裂缝（图 200—201）。

半壳孢科无色单胞族 [Hyalosporeae of Leptostromataceae]

Saccardo 将分生孢子生于孢子器底层的分属如下：

1. 无子座，分生孢子器散生……2
1. 分生孢子器生于子座内……1. 叶黑痣菌属[*Melasmia* Lév.] (456 页)
2. 分生孢子器无口，或有其他形式的孔口，但不形成长裂缝 ……3
2. 分生孢子器以裂缝开口 ……6
3. 无分生孢子梗 ……4
3. 有分生孢子梗 ……5
4. 分生孢子两端平凡……2. 细盾壳属[*Leptothyrium* Kunze ex Wallr.] (457 页)
4. 分生孢子两端有毛…… 3. 盾壳毛孢属[*Tracyella* (Sacc.) Tassi]
5. 分生孢子器分散；分生孢子梗圆筒形…… 4. 散盾壳孢属 [*Piggotia* Berk. et Br.]
5. 分生孢子器生于菌丝层上；分生孢子梗单生…… 5. 丝垫半壳孢属 [*Gloeodes* Colby] (458 页)
6. 分生孢子器长圆形或披针形…… 6. 长半壳孢属[*Leptostroma* Fr.] (458 页)
6. 分生孢子器亚球形……7. 球半壳孢属[*Labrella* Fr.]

叶黑痣菌属[*Melasmia* Lév.]

子座平铺状，生于叶的角质层下；分生孢子器馒头状，生于子座内，器壁膜质，黑色，孔口为长而屈曲的裂缝；分生孢子梗常较孢子长；分生孢子香蕉形，单细胞无色。有性世代为痣斑盘菌[*Rhytisma*]（图 200:1—4）。

槭漆斑菌 [*M. acerina* Lév.] 分生孢子 6～9×0.5～1.0 微米。有性世代为槭痣斑盘菌[*Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.]（见 244 页）；也有人认为是它的性孢子（图 200:1—4）。

寄生于槭树[*Acer*. L.]，引起漆斑病，生成 10 毫米大的叶斑。

槭叶黑痣菌[*M. punctatum* Sacc. et Roum.] 分生孢子 4～6×1 微米。有性世代为槭点痣斑盘菌[*R. punctatum* (Pers.) Fr.]（见 244 页）。

寄生于槭树[*Acer*. L.]的叶片上，引起黑痣，斑点较小，约 1～5 毫米。

三角枫叶黑痣菌[*M. aceris-trifidi* Saw.] 子实体厚 130～145 微米；分生孢子梗分枝，基部 7～8×3 微米，顶端 13～26×2 微米；分生孢子长椭圆形至圆筒形，2～4×1.0～1.5 微米，无色。

寄生于槭树[*Acer* L.]叶上，引起紫褐色斑，直径5～8毫米，上生黑而光亮的子实体。

杜鹃花叶黑痣菌[*M. rhododendri* P. Henn. et Shirai] 子座黑色，直径1～3毫米；分生孢子棍棒形，有隔膜多个，无色，37～50×2.5～3微米。有性世代为白井氏痣斑盘菌[*Rhytisma shiraiana* Hemmi et Kurata]。

寄生于杜鹃花[*Rhododendron simsii* Planch]的叶上，引起小漆斑病。

杜鹃花漆斑菌[*M. rhododendrina* Hara] 子座圆形，直径5～8毫米，外黑内白；分生孢子器埋于子座内，圆形；分生孢子丝状，25～38×2～2.5微米。

寄生于杜鹃花[*Rhododendron simsii* Planch]，引起大漆斑病。

细盾壳属[*Leptothyrium* Kunze ex Wallr.]

分生孢子器半球形，器壁膜质或炭质，黑色，开口不规则，但不作裂缝状，有时顶部仅见变黑的角质层或表皮；分生孢子长卵形或纺锤形，单细胞，无色(图200:5—6)。

仁果蝇污菌[*L. pomi* Sacc.] 分生孢子器半球形、圆形或椭圆形，小而黑色发亮，器壁组成细胞略呈放射状；未见形成真正的分生孢子。

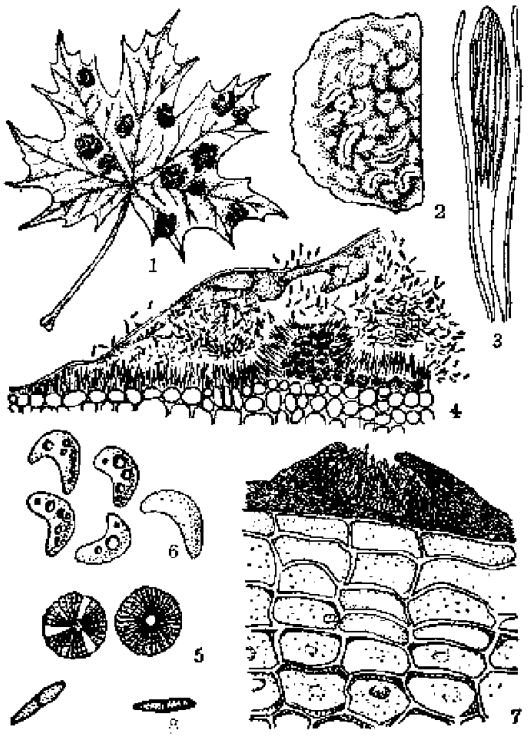


图200 半壳孢科(Leptostromataceae)(一)

1—4. 槭漆斑菌(*Melasmia acerina* Lév.)：1. 受害叶片；2. 病斑之一部分(放大)；3. 子囊、子囊孢子和侧丝；4. 子座切面示分生孢子器。5—6. 忍冬细盾壳菌[*Leptothyrium periclymeni* (Desm.) Sacc.]：5. 分生孢子器的顶面；6. 分生孢子。7—8. 仁果煤污菌[*Gloeodes pomigena* (Schw.) Colby]：7. 寄主组织上分生孢子器剖面；8. 分生孢子(1—4. 原摄祐；5—6. Sacc.；7—8. Bainis et Gardener)。

寄生于苹果[*Malus pumila*]、梨[*Pyrus*]和海棠[*M. spectabilis*]，产生黑点，状似虫粪。

山茶细盾壳菌[*L. camelliae* P. Henn.] 分生孢子器聚生，顶部蛤壳状，直径200～300微米；分生孢子椭圆形至卵形，无色，5～7×3～4微米。

寄生于山茶[*Camelia japonica* L.]，病斑圆形，暗色。

栎细盾壳菌[*L. quercinum* (Lasch.) Sacc.] 分生孢子器生于叶面，扁半圆形，黑色有光，直径150～200微米，器壁呈不明显的辐射状；分生孢子棍棒形，3～5×0.5～1.0微米。

寄生于枹树[*Quercus serrata* Thunb.]的叶上，引起褪色斑点。

丝垫半壳孢属[*Gloeodes* Colby]

分生孢子器生于菌丝层上，内部胶质；分生孢子梗单生，有拟侧丝(图200:7—8)。

仁果煤污菌[*G. pomigena* (Schw.) Colby] 菌丝几乎全为表生，形成薄膜，上生黑点，即分生孢子器，有时菌丝细胞可分裂成厚垣孢子状；分生孢子器半球形，直径70～100微米，高20～40微米；分生孢子圆筒形，直或稍弯，无色，成熟时双细胞，两端尖，10～12×2～3微米，壁厚(图200:7—8)。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]、梨[*Pyrus* L.]、李[*Prunus salicina* Lindl.]和柑桔[*Citrus* L.]等的果实上，引起煤污病。

长半壳孢属[*Leptostroma* Fr.]

分生孢子器埋于基质内，以后外露，分散，器壁膜状炭质，长圆形，孔口裂缝状；分生孢子梗不分枝；分生孢子单细胞无色(图201:1—3)。

大孢长半壳孢菌[*L. macrospora* Teng] 分生孢子器生于叶面，广椭圆形，底平，色黑

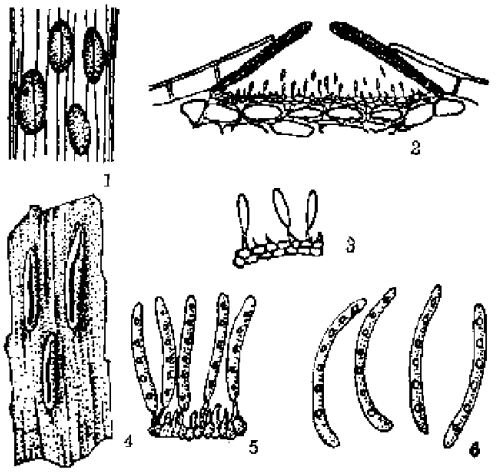


图201 半壳孢科(二)

1—3. 大孢长半壳孢菌(*Leptostroma macrospora* Teng)：1. 外貌；2. 分生孢子器剖面；3. 分生孢子梗和分生孢子。4—6. 纵裂小长半壳孢菌[*Leptostromella hystericoides*(Fr.)Sacc.]：4. 外貌；5. 分生孢子器和分生孢子；6. 分生孢子(1—3. 邓；4—6. Sacc.)。

发亮，器壁亚炭质，280～600×210～280 微米；分生孢子长纺锤形，20～28×5～7 微米(图 201:1—3)。

寄生于箬竹[*Sasa* sp.]的叶上，引起黄色斑点。

Tehon 将分生孢子生在孢子器顶部的归入坚盾壳目[Pycnothyriales]并分科、属如下：

1. 分生孢子器由辐射状的菌组织形成，以外生的菌丝或菌丝层相联系 …… 1. 坚盾壳科[Pycnothyriaceae] ……2
1. 分生孢子器由辐射状的菌组织形成，生在基部与内生菌丝相联的中轴上 …… 2. 根盾壳科[Rhizothyriaceae] ……6
2. 分生孢子单细胞 ……3
2. 分生孢子双细胞 ……5
3. 分生孢子无色 ……4
3. 分生孢子暗色；菌丝辐射状或开裂，色暗[*Asterineae* 的无性世代] …… 1. 星口壳孢属[*Asterostomella* Speg.]
4. 分生孢子生于菌丝层上；菌丝层由烟煤状菌丝构成……2. 毛盾壳属[*Eriothyrium* Speg.]
4. 分生孢子生于菌丝层上；菌丝层由宽阔的纤维状菌丝构成 …… 3. 毛细盾壳属[*Trichopeltulum* Speg.]
5. 分生孢子无色……4. 小细盾壳属[*Leptothyriella* Sacc.]
5. 分生孢子暗色…… 5. 双细盾壳属[*Diplopeltis* Pass.]
6. 分生孢子单细胞 ……7
6. 分生孢子线状；分生孢子器有辐射须状的边缘 ……6. 射线盾壳属[*Actinothyrium* Kunze ex Fr.]
7. 分生孢子无色；分生孢子器呈辐射状分裂或裂缝……7. 星裂盾壳属[*Actinothecium* Ces.]
7. 分生孢子暗色；分生孢子器不生在菌丝层上…… 8. 梨形孢盾壳属[*Pirostoma* (Fr.) Fuckel]

半壳孢科暗色单胞族[Phaeosporeae of Leptostromataceae]

1. 分生孢子器生于子座内；子座膜质……2
1. 子座炭质，多腔，埋藏于基质内…… 1. 多腔细盾壳属[*Poropeltis* P. Henn.]
2. 分生孢子器明显，穿出子座外 ……2. 盾座半壳属[*Peltostroma* P. Henn.]
2. 分生孢子器仅为子座内的腔室…… 3. 座腔半壳属[*Lasmenia* Speg.]

半壳孢科无色多胞族[Hyalophragmeae of Leptostromataceae]

1. 分生孢子拟梭形，两端各有纤毛 1 根…… 1. 端二毛孢属[*Discosia* Lib.]
1. 分生孢子"十"字形，两纵列细胞的两侧各有一细胞，除基细胞外，各有一纤毛 …… 2. 虫形孢属[*Entomosporium* Lév.] (459 页)

虫形孢属[*Entomosporium* Lév.]

分生孢子器碟形，暗色；分生孢子无色，4 个细胞排成十字形，顶细胞和两侧细胞各有纤毛 1 根。

仁果红斑虫形孢菌[*E. maculatum* Lév.] 分生孢子器黑色；分生孢子无色，18～20×

12微米，有柄，4个细胞排成十字形，两侧细胞较小，连接于中隔膜上，顶细胞和侧细胞各有纤毛1根。有性世代为仁果红斑被盘菌[*Diplocarpon soraueri*(Kleb.) Nannf.]（见249页）。

寄生于榅桲[*Cydonia oblonga* Mill.]，引起叶枯，间也为害茎和果实。有时也为害梨[*Pyrus* L.]、枇杷[*Eriobotrya* sp.]和山楂。

枇杷虫形孢菌[*E. eriobotryae* Takimoto] 分生孢子器初生于表皮下，后外露；分生孢子无色，虫形，由4个细胞组成，20～23×9～10微米，顶细胞和侧细胞各有纤毛1根，毛长达10～16微米。

寄生于枇杷[*Eriobotrya* sp.]的叶上，病斑圆形，在叶面的初呈黑紫色，边缘紫赤色，直径约1～3毫米，后转为灰色或灰白色，中央生黑粒即分生孢子器；在叶背的斑点则为淡黄色；叶脉的病斑纺锤形。

半壳孢科砖隔孢亚科[Dictyosporoideae of Leptostromataceae]

分生孢子砖隔状分隔，无色，仅有1个半壳砖隔孢属[*Dictyosporium* Corda]。

半壳孢科线状孢亚科[Scolecosporoideae of Leptostromataceae]

1. 分生孢子器长圆形，有纵行裂缝……1. 小长半壳孢属[*Leptostromella* Sacc.]（460页）
1. 分生孢子器无口或有多种裂缝 ……2
2. 分生孢子器有一圆形的孔口；分生孢子串生……2. 串针半壳孢属[*Crandallia* Ell. et Sacc.]
2. 分生孢子器无口，也无不规则的裂缝……3
3. 分生孢子器有两种：一小而简单，一大而分腔室…… 3. 异壳线孢属[*Brunchorstia* Erikss.]
3. 分生孢子器只有一种 ……4
4. 分生孢子两端平滑……4. 秃线半壳孢属[*Melophia* Sacc.]
4. 分生孢子顶端有帚状纤毛…… 5. 顶毛线半壳属[*Giulia* Tassi]

小长半壳孢属[*Leptostromella* Sacc.]

形态与长半壳[*Leptostroma*]相似，但孢子丝状，有油球多个，甚至有不明显的隔膜。

纵裂小长半壳孢菌[*L. hysterioides* Sacc.] 分生孢子器丛生，长圆形，黑色，长达1毫米，以纵行裂缝开口；分生孢子丝状，两端尖，弯曲，单细胞无色，有油球多个，20～28×2微米（图201:4—6）。

寄生于多种植物，包括石竹[*Dianthus* sp.]、牡丹[*Paeonia suffruticosa* Andr.]等。

裂壳孢科[Excipulaceae]

分生孢子器表生或先埋藏而后破表层外露，器壁膜质至炭质，黑色，杯形、碟形或船形，无毛或有毛。

裂壳孢科无色单胞族[Hyalosporeae of Excipulaceae]

1. 分生孢子器有毛或刚毛 ……2
1. 分生孢子器平滑或近于平滑 ……4
2. 分生孢子两端平秃……1. 刺壳秃孢属[*Amerosporium* Speg.]
2. 分生孢子上有纤毛 ……3
3. 分生孢子顶端有纤毛数根……2. 发孢裂壳属[*Polynema* Lév.]
3. 分生孢子两端各有纤毛1根……3. 刺壳双毛孢属[*Dinemasporium* Lév.]
4. 分生孢子器杯形或碟形 ……5
4. 分生孢子器船形，边缘裂开呈瓣状……9
5. 分生孢子器成熟时为杯形，有时呈倒圆锥形……6
5. 分生孢子器亚圆形、碟形或瘤状……8
6. 分生孢子梗单枝 ……7
6. 分生孢子梗分枝……4. 杯壳枝梗孢属[*Heteropatella* Fuckel.]
7. 分生孢子器杯形，裂口圆形……5. 裂壳孢属[*Excipula* Fr.]
7. 分生孢子器圆筒形至立锥形……6. 高锥裂壳属[*Catinula* Lév.]
8. 分生孢子器亚圆形，边缘不规则地破裂……7. 歧裂壳属[*Dothichiza* Lib.](461页)
8. 分生孢子器碟形，常不完全，且藏于表皮下……8. 碟裂壳属[*Discula* Sacc.](461页)
8. 分生孢子器瘤形；分生孢子包藏于胶质内……9. 瘤裂壳属[*Agyriellopsis* Höhn.]
9. 分生孢子梗无或单枝……10. 边裂壳属[*Pleococcum* Desm. et Mont.]
9. 分生孢子梗分枝……11. 枝梗边裂壳属[*Sporonema* Desm.]

歧裂壳属[*Dothichiza* Lib.]

分生孢子器后期暴露，张开呈杯形；分生孢子长圆形或亚圆筒形，单细胞无色（图202:1—3）。可能是内生盘菌属[*Cenangium*]的无性世代。

杨枝枯歧裂壳菌[*D. populea* Sacc. et Briard] 分生孢子10～12×8～10微米。

寄生于杨树[*Populus*]，引起严重的幹癌和枝枯病。常随丁香幹癌极毛杆菌[*Pseudomonas syringae* van Hall.]侵染之后发生。

碟裂壳属[*Discula* Sacc.]

分生孢子器盘形，外观似由基质组成而为表皮所掩盖，后破表皮而出；分生孢子椭圆形、长圆形和亚圆筒形，单细胞无色（图202:4）。

柳小孢碟裂壳菌[*D. microsperma* (B. et Br.) Sacc.] 分生孢子器凸镜形，直径300～500微米；分生孢子梗丝状，8～10×1～1.5微米；分生孢子长圆形或棍棒形，5～7×1～1.5微米。寄生于柳树[*Salix* L.]。

裂壳孢科无色双胞族[Hyalodidymeae of Excipulaceae]

1. 分生孢子器拟碟形，表面有膜；分生孢子梗单枝…… 1. 盘裂壳属[*Discella* Berk. et Br.](462页)
1. 分生孢子器船形或圆形，有纵行裂缝或不规则的裂罅……2

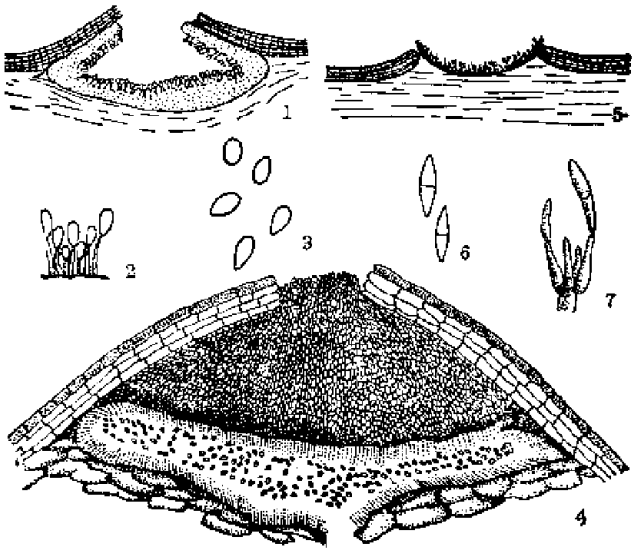


图 202　裂壳孢科 (Excipulaceae)

1—3. 杨枝枯歧裂壳菌 (*Dothichiza populea* Sacc. et Briard): 1. 分生孢子器切面; 2. 分生孢子梗和分生孢子; 3. 分生孢子。4. 悬铃木碟裂壳菌 [*Discula platani* (Peck) Sacc.] 分生孢子器切面。5—6. 柳枝盘裂壳菌 [*Discella carbonacea* (Fr.) B. et B.]; 5. 分生孢子器切面; 6. 分生孢子。7. 芦荟盘裂壳菌 (*D. aloetica* Sacc.) 分生孢子梗和分生孢子 (1—3. Barnett; 4. Tavel; 5—6. 邓; 7. Sacc.)。

2. 分生孢子船形,有纵行裂缝……2. 船形纵裂壳属 [*Scaphidium* Clem.]

2. 分生孢子器圆形,后有不规则的裂瓣……3. 链裂壳属 [*Siropatella* Höhn.]

盘裂壳属 [*Discella* B. et Br.]

分生孢子器与碟裂壳属 [*Discula*] 相似; 分生孢子纺锤形或长圆形,有隔膜 1 个,稍着色 (图 202:5—7)。

柳枝盘裂壳菌 [*D. carbonacea* (Fr.) B. et Br.]　分生孢子器分散,外凸,后期暴露,黑色,盘形,直径 0.5～1.0 毫米,器壁薄膜组织状,顶部薄,褐色; 分生孢子梗束状,基部深灰色。分生孢子短梭形,无色或淡绿色,双细胞,13～18×3.5～5.0 微米。可能为柳腐皮壳菌 [*Diaporthe salicella* Sacc.] 或柳日规壳菌 [*Gnomonia salicella* Schröt.] 的无性世代。

寄生于柳 [*Salix*] 的枝上。

裂壳孢科无色多胞族 [Hyalophragmeae of Excipulaceae]

1. 分生孢子器边缘完整……1. 亚裂壳属 [*Excipulina* Sacc.]

1. 分生孢子器边缘碎裂……2. 缘裂壳属 [*Pilidium* Kunze ex Fr.]

裂壳孢科暗色多胞族 [Phaeophragmeae of Excipulaceae]

1. 分生孢子器无毛……1. 裂壳多胞菌属 [*Taeniophora* Karst.]

1. 分生孢子器有毛……2. 毛裂壳多胞菌属① [*Excipularia* Sacc.]

① 毛裂壳多胞菌属 [*Excipularia* Sacc.],有人将它放在丛梗孢目的瘤座霉科。

裂壳孢科线状孢亚科[Scolecosporoideae of Excipulaceae]

1. 分生孢子器散生 ……2
1. 分生孢子器生于子座内……1. 假内生盘菌属[*Pseudocenangium* Karst.]
2. 分生孢子碎裂成一至数细胞的片断…… 2. 小裂盾菌属[*Schizothyrella* Thüm.]
2. 分生孢子不碎裂 ……3
3. 分生孢子器近碟形，初期埋藏，后裂开表层外露，边缘碎裂；分生孢子线形……
…… 3. 裂缘线孢拟盘菌属[*Protostegia* Cke.]
3. 分生孢子器多数杯形，边缘不碎裂；分生孢子上有小钩……
……4. 钩线孢拟杯菌属[*Oncospora* Kalchbr.]

黑盘孢目[Melanconiales]

菌丝生于基质内，寄生于植物的菌在角质层或表皮下形成菌丝层或子座，以后破表层而出；子实体黑色或浅色，蜡质，无包被，盘形；分生孢子梗从菌丝层或子座生出，常不分枝也不分隔，密集成栅栏状，无色，少数深色，有些种在孢子梗间产生黑色而有隔膜的刚毛(setae)；分生孢子有各种形态和色泽，常埋于胶质中，群集时使孢子层呈白色、乳白色、粉红色、橙色或黑色。本目只有1个黑盘孢科[Melanconiaceae]，分族、属检索如下：

黑盘孢科无色单胞族[Hyalosporeae of Melanconiaceae]

1. 分生孢子无纤毛 ……2
1. 分生孢子顶端有分枝的纤毛 …… 1. 小盘多毛孢属[*Pestalozziella* Sacc. et Ellis.]
2. 分生孢子单生 ……3
2. 分生孢子串生 ……9
3. 分生孢子香蕉形…… 2. 盘肾孢属[*Naemospora* Pers. ex Fr.]
3. 分生孢子非香蕉形 ……4
4. 分生孢子盘鲜色，早期表露，亚胶质…… 3. 鲜色胶盘孢属[*Hainesia* Ellis. et Sacc.]
4. 分生孢子盘灰色至黑色，蜡质至革质……5
5. 分生孢子盘无刚毛 ……6
5. 分生孢子盘有刚毛 ……8
6. 分生孢子梗短而密集，从垫状的基部产生；分生孢子盘淡褐色或无色；分生孢子小，椭圆形……
…… 4. 球圆孢属[*Sphaceloma* de Bary] (464页)
6. 分生孢子梗长；分生孢子盘多胶质，粉红色；分生孢子大，长椭圆形 ……7
7. 生于植物的叶或果上…… 5. 盘长孢属[*Glocosporium* Desm. et Mont.] (465页)
7. 生于植物的枝干上…… 6. 粘盘孢属[*Myxosporium* Link ex Corda] (467页)
8. 刚毛一般生于分生孢子盘的周围；分生孢子椭圆形或新月形，直或微弯……
…… 7. 刺盘孢属[*Colletotrichum* Corda] (468页)
8. 刚毛早期形成，散生；分生孢子梗从刚毛间生出；分生孢子多镰刀形或椭圆形和香蕉形……
…… 8. 丛刺胶盘孢属[*Vermicularia* Tode ex Fr.] (475页)
9. 分生孢子盘长圆形或船形，暗色，坚实……9. 埋船形盘孢属[*Hypodermium* Lk. ex Cda.]

9. 分生孢子盘拟碟形、垫形或拟圆锥形……10
10. 分生孢子盘色深鲜艳，质地柔软…… 10. 小粘盘孢属 [*Myxosporella* Sacc.]
10. 分生孢子盘暗色至黑色；分生孢子梗单枝……11
11. 分生孢子盘小盾形，橄榄色或灰色…… 11. 暗盾盘孢属 [*Myxormia* B. et Br.]
11. 分生孢子盘平切状，下部黑色，上部色淡…… 12. 黑脚盘孢属 [*Bloxamia* B. et Br.]

痂圆孢属 [*Sphaceloma* de Bary]

分生孢子盘盘形或垫状，蜡质；分生孢子梗密集，不分枝，从发达的由拟薄壁组织形成的子座生出；分生孢子卵形或长圆形，单细胞无色（图 203:1—2）。与盘长孢 [*Gloeosporium*] 相似，但子座较发达。在培养中生长极缓。有性世代属于痂囊腔菌属 [*Elsinöe*]。

甘薯疮痂菌 [*S. batatas* Saw.] 分生孢子梗长 6～8 微米；分生孢子长椭圆形，6～7.5×2.5～3.5 微米。有性世代为甘薯痂囊腔菌 [*Elsinoë batatas* (Saw.) Viegas et Jenkins]（见 125 页）。

寄生于甘薯 [*Ipomoea batatas* Poir.]。

蓖麻疮痂菌 [*S. ricini* Jenkins et Cheo] 分生孢子梗 10～30×3～5 微米；分生孢子 10～15×2.6～4.5 微米。

寄生于蓖麻 [*Ricinus communis* L.]，引起叶片、叶柄和茎上的小形斑点。

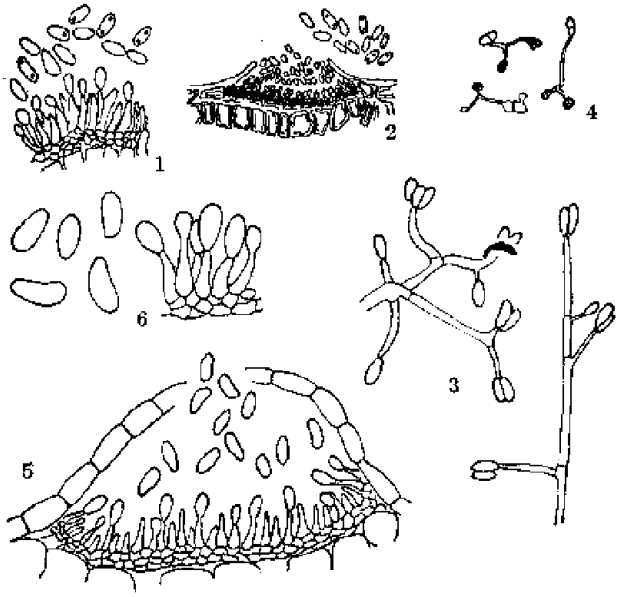


图 203 黑盘孢科无色单胞族 (Hyalosporeae of Melanconiaceae) (一)

1. 柑桔疮痂菌 (*Sphaceloma fawcetii* Jenkins) 分生孢子梗和分生孢子。2. 葡萄黑痘病菌 (*S. ampelina* de Bary) 分生孢子盘切面和分生孢子。3—4. 果腐盘长孢菌 (*Gloeosporium fructigenum* Berk.)：3. 在培养基上的分生孢子梗和分生孢子；4. 在萌芽中的分生孢子和它的附着孢。5—6. 悬铃木炭疽菌 [*G. nervisequum* (Fuckel) Sacc.]：5. 分生孢子盘切面；6. 分生孢子梗和分生孢子 (1—2. 原摄祐；3, 5—6. Barnett；4. 俞和叶)。

柑桔疮痂菌 [*S. fawcettii* Jenkins=*S. citri*(Br. et Farn.)Tanaka] 分生孢子梗有隔膜1~2个,12~22×3~4微米;分生孢子6~8.5×2.5~3.5微米(图203:1)。有性世代为柑桔痂囊腔菌[*Elsinoë fawcettii* Jenkins](见123页)。

寄生于酸橙[*Citrus aurantium* L.]、红桔[*C. deliciosa* Tenore]、柠檬[*C. limon*(Burm.) f. Tanaka]等,引起疮痂病。

甜橙疮痂菌 [*S. fawcettii-viscosa* Jenk.] 分生孢子梗1~4个细胞,6~18×4~5微米,分生孢子6×4微米。有性世代为柑桔澳洲痂囊腔菌[*Elsinoë australis* Bit. et Jenk.](见123页)。

寄生于甜橙[*C. sinensis* (L.) Osb.]、柠檬和红桔,引起疮痂病。

柑桔复氏疮痂菌 [*S. fawcettii-scabiosa* Jenk.] 分生孢子10~17×2.5~5.0微米。为害柑桔[*Citrus* L.],引起疮痂病。发生于澳洲。

葡萄黑痘痂圆孢菌 [*S. ampelinum* de Bary] 分生孢子梗短;分生孢子4~6×2.5~3.5微米(图203:2)。有性世代为葡萄黑痘病菌[*Elsinöe ampelina*(de Bary)Shear](见124页)。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.],引起黑痘病。

蔷薇疮痂菌 [*S. rosarum* (Pass.) Jenk. et Bit.] 分生孢子5~8×3~4微米。

寄生于蔷薇属[*Rosa* spp.]植物多种。引起叶斑和幹癌。

盘长孢属 [*Gloeosporium* Desm. et Mont.]

分生孢子盘生于叶、幼枝、茎和果实上,初在表皮下,以后暴露,盘状或垫状,无毛;分生孢子梗长圆形、杆形或针形,丛集,但常短而不显著;分生孢子卵形或长圆形,单细胞无色(图203:3—6)。

茶炭疽盘长孢菌 [*G. theae-sinensis* Miyake] 分生孢子盘直径80~150微米,黑色;分生孢子梗丝状,10~25×1.5~2.0微米;分生孢子纺锤形,3~6×2~2.5微米,两端各有油球1个。

寄生于茶梅[*Camellia sasanqua* Thunb.]和茶[*Thea sinensis* L.],引起炭疽病,病斑先呈水渍状,形状不规则,后变茶褐色,终成灰色,上生小黑点。

蓖麻炭疽菌 [*G. ricini* Maubl.] 为蓖麻炭疽小丛壳菌[*Glomerella ricini* (Maubl.) Hemmi et Matuo]的无性世代。

寄生于蓖麻[*Ricinus communis* L.]。

仁果白盘炭疽菌 [*G. album* Osterw.] 分生孢子盘带白色,呈轮纹状排列,直径90~830微米;分生孢子圆筒形,微弯,约24×3微米。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]、梨[*Pyrus* spp.]、榲桲[*Cydonia oblonga* Mill.]、花

红[*M. asiatica* Nakai],引起果腐。

果腐盘长孢菌[*G. fructigenum* Berk. = *G. rufomaculans* Thüm.] 分生孢子圆筒形,10～35×3.5～7.0微米(图203:3—4)。有性世代为围小丛壳菌[*Glomerella cingulata* (Atk.) Spaul. et Schrenk](见203页)。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]、梨[*Pyrus* L.]、葡萄[*Vitis vinifera* L.]等的果实上,引起腐烂。

桃炭疽盘长孢菌[*G. laeticolor* Berk.] 分生孢子梗线状,17～26×4～5微米;分生孢子椭圆形、卵形或圆筒形,16～23×6～9微米。有性世代可能是桃炭疽菌[*Glomerella persicae* Hara](见204页)。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes],以引起果腐为主。幼果受害变褐色干枯,以后表面产生粉红色粘液;成熟果实受害时先呈淡褐色斑,扩大下陷,色变深,以后产生粉红色小点,呈轮纹状排列;新梢受病后形成椭圆形病斑,褐色下陷,终呈粉红色颗粒;叶受病后形成淡褐色斑点,渐扩大,中部变灰褐色,干枯。

核果盘长孢菌[*G. serotinum* E. et E.] 分生孢子盘有小而色黑的基座,直径81.9～207.9微米,无刚毛;分生孢子梗平列,无色,8.4～29.4×1.4～4.2微米;分生孢子长圆形、圆筒形或有时卵形,单细胞,无色,7.0～16.8×2.8～6.0微米。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]、杏[*P. armeniaca* L.]和李[*P. salicina* Lindl.]的果实上,引起褐色腐烂,病部干缩变韧,上生粉红色小点。

梅褐斑盘长孢菌[*G. amagdalinum* Brisi] 分生孢子(在培养基上形成)长圆形至圆筒形,单细胞,无色,12.6～19.6×4.2～5.6微米,中部有球状体1个。分生孢子萌芽时产生圆形的附着胞。

寄生于梅[*Prunus mume* Sieb. et Zucc.]的果实上,病部褐色,边缘明显。

柑桔落叶盘长孢菌[*G. foliicolum* Nishida] 分生孢子盘淡褐色,直径约120微米;分生孢子梗圆筒形,有隔膜,分枝,36～48×4～5微米;分生孢子圆筒形,有时基部稍细,14～20×4～5微米。

为害橙[*Citrus sinensis* (L.) Osbeck],引起叶、枝梢和果实产生斑点。叶斑稍带褐色,云纹状,无明显的边缘;枝梢感病后变褐色,枯死;果实上病部先褪色,且呈水渍状,后干缩下陷,色变暗。发病后期,病斑上都能产生粉红色粘液。

柑桔叶圆斑菌[*G. rotundimaculatum* Saw.] 分生孢子盘直径165～680微米,褐色;分生孢子梗圆柱形,尖端略细,13～18×3～4微米;分生孢子椭圆形至圆筒形,9～16×4.5～5.0微米。

寄生于柑[*C. nobilis* Lour.]和橙[*C. sinensis* (L.) Osbeck],引起圆形的叶斑,直径1～4毫米,先呈深褐色,以后中心色变淡以至灰白色,上生1至数个褐色点。

柿炭疽盘长孢菌[*G. kaki* Hori] 分生孢子梗 15～20×3微米，有隔膜 1～3 个；分生孢子圆筒形或椭圆形，15～22×3～7 微米，中央有球形体 1 个。

寄生于柿[*Diospyros kaki* L. f.]，主要为害果实，病斑初为小黑点，后扩大凹陷，外围呈黄褐色，直径 5～25 微米，上生轮纹状排列的小黑点，点上产生粉红色的粘液；枝梢受害时形成圆形或椭圆形的褐斑，并呈凹陷。

香蕉炭疽盘长孢菌[*G. musarum* Cke. et Mass.] 分生孢子盘直径 149～230 微米；分生孢子梗单细胞不分枝；分生孢子圆筒形或椭圆形，10～20×4～6.5 微米。

为害香蕉[*Musa sapientum* L.]的果实，引起无定形的黑色病斑，斑上以后产生粉红色的粘液。

辣椒炭疽盘长孢菌[*G. piperatum* Ell. et Ev. emend. Higgins] 分生孢子杆形，无色，无隔膜，15.5～18.6×5.4～6.2 微米。

为害辣椒[*Capsicum annuum* L.]的果实，并以在成熟后为多，病斑圆形凹陷，上生轮纹状排列的小黑点，潮湿时产生粉红色的粘液。

茄炭疽菌[*G. melongenae* Ell. et Halst.] 分生孢子盘直径 100～200 微米；分生孢子梗圆筒形，单胞无色，15～35×3～4 微米；分生孢子椭圆形、圆筒形或稍呈纺锤形，微弯，单细胞无色，15～22×4～5 微米。本菌与辣椒炭疽菌可能是同种，并且可能都是围小丛壳菌[*Glomerella cingulata*](见 203 页)的无性世代。

寄生于茄果上，引起炭疽病，先深褐色，扩大后下陷，上生微呈轮纹状排列的小黑点。

薯蓣炭疽菌[*G. pestis* Massee] 分生孢子梗单细胞无色，棍棒形，长 5～15 微米；分生孢子单细胞无色，椭圆形至圆筒形，12～19×4～6 微米。

寄生于薯蓣[*Dioscorea batatas* Dcne.]的叶脉上，引起炭疽病。

悬铃木炭疽菌[*Gloeosporium platani* (Mont.) Oud. = *G. nervisequum* (Fuckel) Sacc.] 分生孢子盘生于寄主的角质层下；分生孢子单细胞无色，10～14×4～6 微米。有性世代为悬铃木日规壳菌[*Gnomonia platani* Kleb. = *G. veneta* (Sacc. et Speg.) Kleb.](见 206 页)。

寄生于悬铃木[*Platanus* spp.]多种植物的叶、枝条和幼枝上，引起初夏严重地落叶；菌丝布满于叶主脉的两旁，使它们变为褐色。

粘盘孢属[*Myxosporium* Link ex Corda]

分生孢子盘从木本植物的皮层或表皮下开始形成；分生孢子梗丝状，相当粗大；分生孢子卵形、椭圆形或披针形，无色或浅色，常混生于大量胶质物中 (图 204:1—2)。与盘长孢属[*Gloeosporium*]近似，但常生于枝干上。

仁果干癌粘盘孢菌[*M. corticola* Edg.] 分生孢子盘分散，直径 1～2 毫米；分生孢子长圆筒形，直或微弯，18～36×6～9 微米 (25～45×9～18 微米)。有性世代为仁果干癌小盘

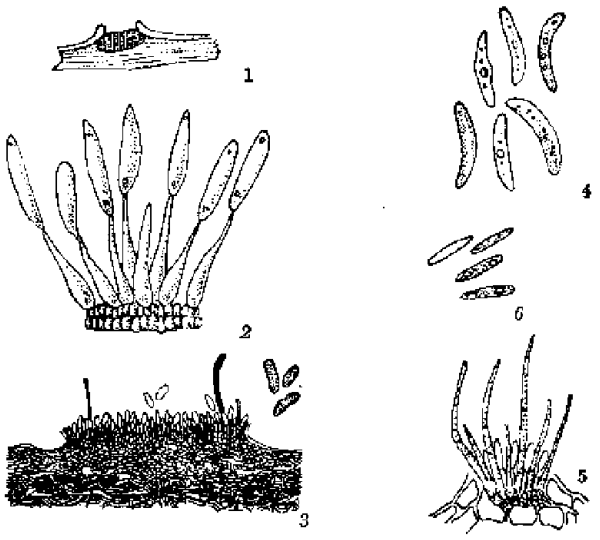


图 204 黑盘孢科无色单胞族（二）

1—2. 肉色粘盘孢菌[*Myxosporium carneum* (Lib.) Thüm.]：1. 子实层的切面；2. 分生孢子梗和分生孢子。3. 菜豆炭疽刺盘菌[*Collectotrichum lindemuthianum*(Sacc. et Magn.)Briosi et Cav.]分生孢子盘，上有刚毛和分生孢子。4. 洋葱炭疽刺盘孢菌[*C. circinans* (Berk.) Vogl.]分生孢子。5—6. 茄果腐丛刺胶盘孢菌(*Vermicularia capsici* Syd.)：5. 病组织纵剖面示分生孢子盘；6. 分生孢子(1—2. Sacc.；3. Owens；4. 野岛；5—6. 原摄祐)。

菌[*Pezicula corticola* Nannfeldt]。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]、梨[*Pyrus* L.]的枝干，病斑明显，稍下陷。

冷杉粘盘孢菌[*M. abietinum* Rostr.] 分生孢子盘丛生，有圆形或横裂的开口；分生孢子梗长圆形，12～16×4～5 微米；分生孢子长圆形，壁稍厚，无色或带褐色。有性世代为蓝灰皮盘菌[*Dermatea livida* Phill.]。

寄生于针叶树的树皮上。

杨裂皮粘盘孢菌[*M. rimosum* Fautr.] 寄生于杨树[*Populus*]。

刺盘孢菌属[*Colletotrichum* Corda]

分生孢子盘先埋藏后暴露，深色，周围生黑色刚毛；分生孢子梗短，不分枝；分生孢子圆筒形至纺锤形(图 204:3—4)。

禾炭疽刺盘孢菌[*C. graminicolum* (Ces.) Wils. = *Vermicularia graminicola* West.] 分生孢子盘黑色，直径 30～200 微米；刚毛混生，褐色或黑色，有隔膜，60～120×6～8 微米；分生孢子新月形、纺锤形或船形，18～26×3～4 微米。

寄生于小麦[*Triticum aestivum* L.]、燕麦[*Avena sativa* L.]、高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]、玉米[*Zea mays* L.]和其他一些禾本科植物。基部首先受害，变为褐色，未老先枯，

以后病叶鞘上满生黑点，有时也在叶上生圆形或长圆形斑点。有人（Arx）认为本菌与甘蔗赤腐刺盘孢菌[*C. falcatum*]在形态上区别不大，可归并为一个种。

棉炭疽刺盘孢菌[*C. gossypii* South.] 分生孢子盘直径100～150微米，刚毛50～150×4～6.5微米；分生孢子圆筒形，10～22×3.5～5.5微米。有性世代为棉炭疽菌[*Glomerella gossypii* Edg.](见203页)。

寄生于棉花[*Gossypium* spp.]，引起炭疽病。

棉印度炭疽菌[*C. indicum* Dast.] 分生孢子盘直径27～124微米，刚毛比棉炭疽刺盘孢菌的多而长，隔膜1～3个，40～216×3～7.7微米；分生孢子梗圆筒形，5.5～15.1×1.9～4.1微米；分生孢子镰刀形，16.5～27.5×3～5微米。

寄生于棉[*Gossypium* spp.]和洋麻[*Hibiscus cannabinus* L.]，也引起炭疽病。

黄麻炭疽刺盘孢菌[*C. corchori* Ikata et Tanaka] 分生孢子盘黑褐色，直径105～300微米；刚毛黑褐色，有隔膜1～4个，57～172×4～6.5微米；分生孢子梗单细胞，8～13×4.5微米；分生孢子新月形，单细胞，15～24×4～4.5微米。

寄生于黄麻[*Corchorus capsularis* L.]，引起炭疽病，叶斑圆形，黑褐色，大达15毫米；茎斑黑褐色，不定形，大10～30毫米；果斑黑褐色，不定形。

洋麻炭疽病菌[*C. hibisci* Poll.] 分生孢子盘椭圆形，有短刚毛；分生孢子圆筒形或长卵形，22～24×3.5～6微米。

寄生于洋麻[*Hibiscus cannabinus* L.]，引起炭疽病，叶斑先呈深红色，后扩大成圆形或椭圆形，边缘暗红色，中心灰白色；茎斑椭圆形，淡红灰色，边缘黑色。

苎麻炭疽刺盘孢菌[*C. boehmeriae* Saw.] 分生孢子盘上的刚毛黑褐色，有隔膜1～2个，45～85×4～5微米；分生孢子梗短；分生孢子圆筒形，14～19×4～5微米。

寄生于苎麻[*Boehmeria nivea* Gaud.]的茎和叶上，引起炭疽病，病斑圆形，灰色，周围褐色，直径1～2毫米。

苘麻炭疽刺盘孢菌[*C. pekinnensis* Katsura] 分生孢子盘上的刚毛深褐色，直或稍屈曲，隔膜1～3个，38～90×3～4微米；分生孢子梗棍棒形，无色，9～18×3.1～3.6微米；分生孢子新月形，单细胞无色，15～30×3～4.5微米。

寄生于苘麻[*Abutilon avicennae* Gaertn.]，引起炭疽病，叶斑纺锤形、拟圆形或不规则形，暗褐色，具有轮纹，以后产生轮纹状排列的小黑点；茎斑褐色或暗褐色，干枯呈龟裂，上生少数黑点；蒴果上的斑点黑色，但发生不多。

龙舌兰炭疽刺盘孢菌[*C. agaves* Cav.] 分生孢子盘直径200～400微米；刚毛褐色，隔膜2～3个，51～84×3～5微米；分生孢子梗直径3～4微米；分生孢子圆筒形，13～23×4～7微米。国外文献所载的分生孢子比较大，20～30×7～9微米。

寄生于龙舌兰[*Agave* spp.]，引起炭疽病，叶斑深褐色，凹陷，后变灰色，上生大量黑点，排成轮纹状。

亚麻炭疽刺盘孢菌 [*C. linicolum* Pethyb. et Lauff. =*C. lini* Bolley] 分生孢子盘上的刚毛有隔膜3个，不分枝，褐黑色，约150×4微米；分生孢子圆筒形，或略呈梭形，12～28×3～5微米。

寄生于亚麻[*Linum usitatissimum* L.]，引起炭疽病。子叶上形成褐色而有轮纹的圆斑；幼苗茎基受害，全株枯死；叶斑和茎斑都是褐色；还能为害花和蒴果。

桑叶炭疽刺盘孢菌 [*C. morifolium* Hara] 分生孢子盘直径55～300微米；刚毛混生，有隔膜0～4个，35～110×4～5.7微米；分生孢子梗5～7×2.5～3.5微米；分生孢子新月形，20～26×3～5微米。

寄生于桑[*Morus alba* L.]的叶上，病斑初呈红褐色，以后变黄褐色或灰白色，边缘深褐色，上生小黑点。

大豆炭疽刺盘孢菌 [*C. glycines* Hori] 分生孢子盘直径95～170微米；刚毛丛生，85～252×5～8微米；分生孢子梗16～24×2.5～3微米；分生孢子新月形，中央有透明的圆球，20～26×3～4微米。有性世代为大豆炭疽菌[*Glomerella glycines* (Hori) Lehman et Wolf](见203页)。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]的荚、杆和叶柄上，引起炭疽病，病斑近乎圆形，边缘深褐色，中心褪色，上生轮纹状排列的小黑点。

蓖麻炭疽刺盘孢菌 [*C. ricini* Bubak et Frag.] 分生孢子盘上的刚毛有隔膜1～3个，长160～390微米；分生孢子梗短圆锥形，单细胞无色，8.7～11.6×2.9～4.3微米；分生孢子圆筒形，直，基部稍细，单细胞无色，13～20×3～5微米。

寄生于蓖麻[*Ricinus communis* L.]，引起炭疽病。病斑纺锤形或长椭圆形，边缘黑褐色，中心淡褐色，表面生小点，初淡红色，后变黑色；幼嫩新梢受害后，呈暗色至黑褐色，上生淡红色胶质物。

蓖麻炭疽弯孢刺盘孢菌 [*C. crumpens* Sacc.] 分生孢子盘丛生，黑色，直径60～300微米；刚毛多，隔膜稀少，深褐色，50～200×4～6微米；分生孢子梗圆筒形，14～20×3微米；分生孢子新月形，18～26×3～4.5微米。

寄生于蓖麻[*Ricinus communis* L.]的茎上，引起炭疽病，病斑椭圆形至长圆形，灰白色，边缘深褐色。根据记载本菌也为害刺苋[*Amaranthus spinosus* L.]。

甘蔗赤腐刺盘孢菌 [*C. falcatum* Went.] 分生孢子盘黑色，直径35～100微米；刚毛有隔膜2～4个，60～200×3.5～5.0微米；分生孢子新月形，22～30×4～5微米。有性世代为甘蔗赤腐菌[*Physalospora tucumanensis* Speg.](见144页)。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]，在叶脉上引起长形红斑；茎斑外部褐色，不明

显，内部红色。

烟草炭疽菌[*C. nicotianae* Averna-Sacca] 分生孢子盘上的刚毛暗褐色，向顶端渐细削，隔膜少，55～95×4～5 微米；分生孢子圆筒形，10～25×3～5 微米。

寄生于烟[*Nicotiana* spp.]的叶和茎。叶斑圆形或不规则形，先暗绿色，水渍状，后变褐色，中部灰黄白色，边缘暗褐色；茎、叶柄和中脉发病时，病斑椭圆形、梭形或不规则形，边缘暗褐色，中部淡色。

茶赤叶枯刺盘孢菌[*C. camelliae* Mass. = *Gloeosporium theae* Zim.] 分生孢子盘直径 150～330 微米；刚毛周生，有隔膜 1～3 个，30～72×4～5.5 微米；分生孢子梗 9～18×3～5.5 微米；分生孢子长椭圆形，10～20×4～5.5 微米。有性世代可能是茶赤叶枯菌[*Guignardia camelliae* (Cke.) Butler](见 167 页)。

寄生于茶[*Thea*]的叶上，引起炭疽病，叶斑先褪色，后变褐色，终成灰色，雕萎后变茶褐色，有轮纹状褶，上生排成轮纹状的小黑点。

甜菜黑枯刺盘孢菌[*C. omnivorum* de Bary] 分生孢子盘上的刚毛有隔膜，橄榄色；分生孢子椭圆形，22.5～30×5～7 微米。

寄生于甜菜[*Beta vulgaris* L.]的叶上，引起黑枯病，病叶变黑，卷曲，细长。

龙头竹刺盘孢菌[*C. septorioides* Sacc.] 分生孢子盘直径 250～500 微米；刚毛多，隔膜不明显，33×3～4 微米；分生孢子梗短小；分生孢子弯曲，14×1.7 微米。

寄生于龙头竹[*Bambusa vulgaris* Wendl.]的茎上。

咖啡梢枯刺盘孢菌[*C. coffeanum* Noack] 分生孢子盘直径 90～220 微米；刚毛周生，隔膜 1～3 个，20～50×4.5～6 微米；分生孢子长圆形，14～18×4～5 微米。有性世代为咖啡梢枯黑腐菌[*Guignardia coffeanum*(Noack)Saw.]，子囊座生于表皮下，黑色；子囊 36～40×14～16 微米；子囊孢子长椭圆形，无色，单胞，10～13×5～6 微米。也有人认为是围小丛壳菌[*Glomerella cingulata*](见 203 页)的无性世代。

寄生于咖啡[*Coffea arabica* L.]的新梢，病部呈暗褐色，叶枯死，上生小黑点。

柑桔炭疽刺盘孢菌[*C. gloeosporioides* Penz.] 分生孢子盘褐色或黑色，直径 100～300 微米；刚毛少，隔膜 1～2 个，深褐色，64～71×5～6 微米；分生孢子梗圆筒形，12～21×4～5 微米；分生孢子圆筒形，11～18×4～6 微米。有人认为它的有性世代是属于围小丛壳菌[*Glomerella cingulata*](见 203 页)。

寄生于柑桔[*Citrus* spp.]的叶、嫩梢、枝干和果实上。叶斑轮廓显明，淡黄褐色，直径 3～10 毫米，后期中心褪成灰白色，上生小黑点；枝干和果实上的病斑褐色，不规则；嫩梢得病后变淡褐色枯死。

葡萄炭疽刺盘孢菌[*C. ampelinum* Cav.] 分生孢子盘直径 50～80 微米；刚毛针形，有

隔膜，23～80×3～4.6微米；分生孢子梗圆筒形，10～16×2.3～3.5微米；分生孢子圆筒形，单细胞无色，16～18.5×7～9.6微米。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.]，叶斑圆形，暗褐色，以后中心变灰色，直径5～10毫米。

无花果炭疽刺盘孢菌[*C. caricae* Stev. et Hall] 分生孢子盘半球形，直径85～270微米；刚毛少，有时全缺；分生孢子梗圆筒形，12～26×4～4.5微米；分生孢子圆筒形，8.7～20×3.5～6.0微米。

寄生于无花果[*Ficus carica* L.]的果实上，病斑稍带褐色，略凹陷，上生粉红色小点。

番木瓜炭疽刺盘孢菌[*C. papayae* P. Henn.] 分生孢子盘直径120～200微米；刚毛有隔膜1～2个，50～70×4～5微米。分生孢子圆筒形，14～18×4～5微米。

寄生于番木瓜[*Carica papaya* L.]，主要为害果实，引起炭疽病，病斑黄白色，凹陷。

十字花科炭疽刺盘孢菌[*C. higginsianum* Sacc.] 分生孢子盘上有刚毛数根；分生孢子圆筒形，15～21×3.0～5.5微米。

寄生于芥属[*Brassica* L.]和萝卜属[*Raphanus* L.]植物，引起炭疽病，叶斑初呈青白色，水渍状，扩大后中心变灰褐色，边缘褐色，大达1～3毫米。

茄基腐刺盘孢菌[*C. atramentarium*(B. et Br.) Taubenh.=*Vermicularia atramentaria* B. et Br.] 菌核直径约1/2毫米；分生孢子盘生于菌核上，直径200～350微米；刚毛多，黑褐色，有隔膜，80～350×5微米；分生孢子梗圆筒形，有时稍弯或分枝，间有隔膜，长10～30微米；分生孢子下尖上圆，有时稍弯，17.5～22×3～7.5微米。

寄生于马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]和番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]的地下部分。病株的叶片褪色早落；茎基和地下茎、根等器官的皮层被破坏，并生多数黑色的小菌核。

番茄果腐少刺盘孢菌[*C. phomoides* (Sacc.) Chester] 分生孢子盘丛生，直径95～150微米；刚毛少，深褐色，有隔膜，长65～122微米；分生孢子圆筒形或亚棍棒形，12～24×3.5～5.6(10～12×2.5～3.0)微米。有性世代可能属于小丛壳属[*Glomerella*]。此菌在未发现有刚毛前曾经被命名为番茄盘长孢菌[*Gloeosporium phomoides* Sacc.]，后Chester发现它是有刚毛的，才改名为番茄果腐少刺盘孢菌[*C. phomoides* (Sacc.) Chester]。

寄生于番茄，以成熟果实为主。病斑圆形凹陷，水渍状，扩大后渐变黑色，上生排成轮纹状黑点，潮湿时上生粉红色胶状液；间或为害茎和叶，斑点小而色深。

番茄果腐多刺盘孢菌[*C. lycopersici* Ell. et Ev.] 分生孢子盘丛生，直径90～150微米；刚毛多，灰褐色，弯曲多，65～112×5微米；分生孢子圆筒形，16～22×4微米。它和番茄果腐少刺盘孢菌的主要区分在于刚毛的多少，刺盘孢属刚毛的变异很大，很可能应加以归并。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]和马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]。

茄果腐黑刺盘孢菌[*C. nigrum* Ell. et Halst. = *Vermicularia capsici* Syd.] 分生孢子盘直径达100微米；刚毛多，混生，深褐色，有隔膜，75～100×2～6.2微米；分生孢子圆筒形，18.6～25×3.5～5.3微米。

寄生于辣椒[*Capsicum annuum* L.]、番茄[*Lycopersicum escululentum* Mill.]和茄[*Solanum melongena* L.]的果实上，病斑初水渍状，扩大后凹陷，渐呈褐色，有时呈轮纹状，上生丛毛状的小黑点。

菜豆炭疽刺盘孢菌[*C. lindemuthianum*(Sacc. et Magn.) Briosi et Cav.] 分生孢子盘直径50～100微米；刚毛周生，30～60×3～5微米；分生孢子椭圆形，15～19×3～5微米(图204:3)。有性世代为菜豆炭疽菌[*Glomerella lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Shear](见204页)。

寄生于菜豆属[*Phaseolus*]的任何地上部分，病斑褐色，中心色淡而凹陷，边缘色深而稍隆起，潮湿时斑上满生粉红色的胶液；叶脉和茎上的斑点长形或多角形；受害的种子色变褐；幼荚上的病斑最为显著，大可达1厘米。

洋扁豆炭疽刺盘孢菌[*C. truncatum*(Schw.)Andrus et Moore = *Vermicularia truncata* Schw.] 分生孢子盘半球形或平顶圆锥形；刚毛多，60～300×3～8微米；分生孢子新月形，18～30×3～4.5微米。

寄生于洋扁豆[*Phaseolus limensis* Macf.]和菜豆[*P. vulgaris* L.]，可为害任何地上部分，病株僵缩。在叶脉、叶柄和茎上先产生赤色斑点，扩大成椭圆形；花序受害时花脱落；荚受害时荚脱落，或蔓延至全荚，上生小黑点。

绿豆炭疽刺盘孢菌[*C. phaseolorum* Tak.] 分生孢子盘上的刚毛暗褐色，隔膜1～3个，30～70×3～6微米；分生孢子梗圆筒形，短而小；分生孢子新月形、圆筒形或纺锤形，无色，直径12.0～25.5微米。

寄生于绿豆[*Phaseolus aureus* Roxb.]，引起炭疽病，先在叶背生红褐色小点，后在叶面生淡黄褐色小斑，斑点圆形或马蹄形，以后中部褪色破裂。

豌豆炭疽刺盘孢菌[*C. pisi* Pat.] 分生孢子盘有刚毛；分生孢子新月形或梭形，9～23×3～5微米。可能与洋扁豆炭疽菌[*C. truncatum*]同种而异名。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]的茎、叶和荚上，引起炭疽病。茎斑椭圆形，叶斑和荚斑圆形，黄褐、赤褐或黑褐色，凹陷，中心以后褪色，大1.5～7毫米。

洋葱炭疽刺盘孢菌[*C. circinans* (Berk.) Vogl. = *Vermicularia circinans* Berk.] 分生孢子盘直径100～200微米；刚毛混生，有隔膜，长80～315微米；分生孢子梗圆筒形，13～25×2～3微米；分生孢子新月形，14～30×3～6(18～28×3～4)微米(图204:4)。

寄生于洋葱[*Allium cepa* L.]、葱[*A. fistulosum* L.]、韭[*A. odorum* L.]等的叶、茎或鳞叶上，病部初因角质层下所生的分生孢子盘而呈深绿色，以后变黑色；受害的内部鳞叶的病斑圆形凹陷，边缘呈黄色，以后产生黑点，黑点散生或排成轮纹状，空气潮湿时上生乳白

色的胶液。

瓜类炭疽刺盘孢菌[*C. lagenarium* Ell. et Hals.] 分生孢子盘大小变化大；刚毛少，榄褐色，有隔膜1～2个，60～120×5～7微米；分生孢子梗圆筒形，10～25×2.5～3微米；分生孢子圆筒形至长卵形，14～20×4～6微米。

寄生于葫芦科[Cucurbitariaceae]多种植物，引起炭疽病。黄瓜[*Cucumis sativus* L.]上的叶斑多角形或近乎圆形，直径达10毫米，褐色；茎和叶柄上的病斑长形，黄褐色；将成熟的果实也可以受害，病斑圆形下陷，水渍状，中部产生小黑点，潮湿时上生粉红色粘液。甜瓜[*C. melo* L.]叶上的病斑与黄瓜上的类似，但茎和叶柄上的斑点更为扩大。西瓜[*Citrullus vulgaris* Schrad.]和葫芦[*Lagenaria siceraria* (Molina) Staneley]受害后全叶焦枯；幼果上的病斑黑色下陷；成熟果实上的病斑圆形，水渍状，初隆起，以后凹陷，终生小黑点(分生孢子器)，略成环状排列。

菠菜炭疽刺盘孢菌[*C. spinaciae* Ell. et Hals.] 分生孢子盘黑色；刚毛少，有隔膜2～3个，72～142×4～5微米；分生孢子梗20～32×3～4微米；分生孢子新月形或梭形，19～25×3～4微米。

寄生于菠菜[*Spinacia oleracea* Mill.]，叶斑初呈黄褐色，圆形或椭圆形，扩大后呈灰褐色，常显轮纹，直径达3～10毫米，上生小黑点。

豆薯炭疽刺盘孢菌[*C. pachyrrhizi* Saw.] 分生孢子盘扁半圆形；刚毛有隔膜3～4个，70～112×6～6.5微米；分生孢子梗15～18×4～4.7微米；分生孢子新月形，18～25×4.5～6微米。

寄生于豆薯[*Pachyrrhizus erosus* (L.) Urb. 和 *P. tuberosus* Spreng.]，荚果上的病斑产生小黑点。

菊炭疽刺盘孢菌[*C. chrysanthemi* (Hori) Saw.] 分生孢子盘丛生；刚毛有隔膜1～3个，47～80×4～4.5微米；分生孢子梗短圆筒形，13×5微米；分生孢子圆筒形，16～19×4～5微米。

寄生于菊属[*Chrysanthemum* L.]植物的叶片上，叶斑圆形，黄褐色，边缘稍隆起，大2～5毫米。

绣球花炭疽菌[*C. hydrangeae* Saw.] 分生孢子盘黑色，直径117～184微米；刚毛稀少，31～39×4.5微米；分生孢子椭圆形，13～15×5～7微米。

寄生于绣球花属[*Hydrangea* L.]植物的叶片上，病斑圆形，中心黄褐色，以至灰白色，边缘蓝黑色，大1～10毫米。

锦葵炭疽刺盘孢菌[*C. malvarum* Southw.] 分生孢子盘黄褐色，刚毛深褐色，有隔膜1～2个，60～109×3～4微米；分生孢子梗12～18×2～3微米；分生孢子圆筒形，11～28×4～5微米。

寄生于锦葵科[Malvaceae]植物，引起叶斑和幹瘤。

万年青炭疽刺盘孢菌 [*C. montemartinii* var. *rhodeae* Trav.] 分生孢子盘直径 80～140 微米；刚毛深褐色，有隔膜，50～140×4～6 微米；分生孢子新月形，16～21×3.5～4.0 微米。

寄生于万年青[*Rhodea japonica* Roth.]，叶斑灰白色，边缘宽阔而色红，圆形至椭圆形，或长形至不规则形，大达数厘米。

兰炭疽刺盘孢菌[*C. orchidearum* Allesch.] 分生孢子盘圆形，小而色黑；刚毛有隔膜数个，黑褐色，50～100×3～5 微米；分生孢子梗短，束生，基部有色；分生孢子圆筒形，12～20×4～6 微米。

寄生于兰科[Orchidaceae]植物的叶和茎上。

兰叶短刺盘孢菌[*C. orchidearum* f. *cymbidii* Allesch.] 分生孢子盘圆形至椭圆形，直径 342～500 微米；刚毛褐色，有隔膜 1 个，52～55×5～6 微米；分生孢子梗圆筒形，10～13×4.5～5.5 微米；分生孢子圆筒形，14～18×5～6.5 微米。

寄生于兰属[*Cymbidium* Sw.]植物的叶上，病斑黄褐色，边缘黑褐色。

百合科炭疽刺盘孢菌[*C. liliacearum* Ferr. = *Vermicularia liliacearum* Westd.] 分生孢子盘黑色，边缘淡褐色；刚毛周生和混生；分生孢子新月形，16～20×3 微米。

寄生于鸢尾[*Iris* L.]和萱草[*Hemerocallis fulva*]等植物。

南苜蓿刺盘孢菌[*C. medicaginis-denticulatae* Saw.] 分生孢子盘直径 100～200 微米；刚毛周生，有隔膜，22～92×5～6 微米；分生孢子梗圆筒形，19～22×3.5～4 微米；分生孢子椭圆形，12～18×5～6 微米。

寄生于南苜蓿[*Medicago hispida* Gaertn.]的茎和叶，病斑纺锤形，蓁白色，稍下陷，边缘淡褐色，大约 5 毫米。叶受害以叶脉为主，也为害叶肉，淡红褐色。

紫苜蓿刺盘孢菌[*C. trifolii* Bain et Assary] 分生孢子较南苜蓿刺盘孢菌小，11～13×3～4 微米；刚毛混生，或多或少，有隔膜，39～62×4～7 微米。

寄生于紫苜蓿[*Medicago sativa* L.]，症状与南苜蓿刺盘孢菌所引起的相似。

丛刺胶盘孢属[*Vermicularia* Tode ex Fr.]

分生孢子盘生在活的或已死的植物上，初在基质内，以后突破表面覆盖层，先生深褐色的刚毛多根，然后形成盘状的孢子层，刚毛包围分生孢子盘，并混生于分生孢子梗间；分生孢子新月形或梭形，两端尖（图 204:5—6）。与刺盘孢属[*Colletotrichum*]相近，但刚毛的产生比分生孢子早，而刺盘孢属的刚毛则常与分生孢子同时产生或迟于分生孢子，且常只在分生孢子盘周围。分生孢子常呈新月形，两端或一端细削，而刺盘孢属的则常呈圆筒形，两端圆。依据上述的特征，下列刺盘孢属的菌种都应归入丛刺胶盘孢属：

禾炭疽刺盘孢菌[*C. graminicolum* (Ces.) Wils. = *V. graminicola* West.]、棉印度炭疽菌[*C. indicum* Dast.]、黄麻炭疽刺盘孢菌[*C. corchori* Ikata et Tanaka]、桑叶炭疽刺盘孢菌[*C. morifolium* Hara]、大豆炭疽刺盘孢菌[*C. glycines* Hori]、菌麻炭疽弯孢刺盘孢菌[*C. erumpens* Sacc.]、甘蔗赤腐刺盘孢菌[*C. falcatum* Went.]、龙头竹刺盘孢菌[*C. septoricoides* Sacc.]、茄基腐刺盘孢菌[*C. atramentarium* (B. et Br.) Taub. = *V. atramentaria* B. et Br.]、茄果腐黑刺盘孢菌[*C. nigrum* Ell. et Hals. = *V. capsici* Syd.]、洋扁豆炭疽刺盘孢菌[*C. truncatum* (Schw.) Andrus et Moore = *V. truncata* Schw.]、豌豆炭疽刺盘孢菌[*C. pisi* Pat.]、洋葱炭疽刺盘孢菌[*C. circinans* (Berk.) Vogl. = *V. circinans* Berk.]、菠菜炭疽刺盘孢菌[*C. spinaciae* Ell. et Hals.]、豆薯炭疽刺盘孢菌[*C. pachyrhizi* Saw.]、万年青炭疽刺盘孢菌[*C. montemartinii* Togn.var. *rhodeae* Trav.]、百合科炭疽刺盘孢菌[*C. liliacearum* Ferr. = *V. liliacearum* Westd.]、紫苜蓿刺盘孢菌[*C. trifolii* Bain. et Assary]。但因刚毛的形成变异很大，分生孢子的形状与刚毛的形成方式间的联系又是有交叉的，所以这些菌在未找到更合理的分类基础前，只好暂从习惯用名，它们的叙述仍放在刺盘孢属内。

黑盘孢科暗色单胞族[Phaeosporeae of Melanconiaceae]

1. 分生孢子单生 ……2
1. 分生孢子串生 ……3
2. 分生孢子球形或长圆形 …… 1. 黑盘孢属[*Melanconium* Link ex Fr.] (476 页)
2. 分生孢子梭形，弯曲如弓 …… 2. 黑盘月牙孢属[*Cryptomela* Sacc.]
3. 分生孢子链分散 ……3. 黑盘散串孢属[*Trullula* Ces.]
3. 分生孢子链呈头状埋于胶物内 ……4. 黑盘胶头孢属[*Thyrsidium* Mont. ex Dur.]

黑盘孢属[*Melanconium* Link ex Fr.]

分生孢子盘从表皮或皮层下生出，立锥形或盘形，黑色；分生孢子梗长，分枝或不分枝；分生孢子亚球形、长圆形、或梭形、无隔膜，褐色(图 205:1--3)。多生于树的枝干上。

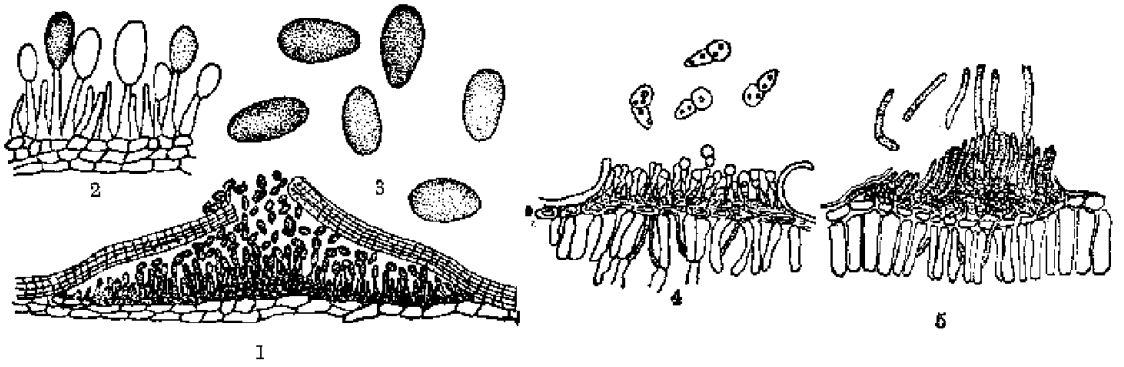


图 205 黑盘孢科暗色单胞族(Phaeosporeae of Melanconiaceae)

1—3. 椭圆黑盘孢菌 (*Melanconium oblongum* Berk.)：1. 分生孢子盘切面；2. 分生孢子梗和分生孢子；3. 分生孢子。4. 无色双胞族(Hyalodidymeae)苹果褐斑盘单隔孢菌[*Marssonina mali* (Henn.) Ito]分生孢子盘切面和分生孢子。5. 无色多胞族(Hyalophragmieae)桑褐纹盘明隔孢菌 (*Septogloeum mori* Bri. et Cav.) 分生孢子盘切面和分生孢子(1—3. Barnett; 4—5. 中田)。

甘蔗黑盘孢菌[*M. sacchari* Massee] 分生孢子长卵形或长椭圆形。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.],病秆稍呈黄色,后渐枯死。

椭圆黑盘孢菌[*M. oblongum* Bork.] 分生孢子盘丛生作疣状突起,破表皮或皮层外露;分生孢子梗不常分枝,25～50×3～4 微米;分生孢子长圆形或卵形与椭圆形,常不对称,16～27×8～13 微米,初无色,后呈褐色(图 205:1—3)。

寄生于核桃[*Juglans* spp.]和枫杨[*Pterocarya stenoptera* DC.]的枝干上。

核桃黑盘孢菌[*M. juglandinum* Kunge] 与椭圆黑盘孢菌相似,但分生孢子较粗大。分生孢子椭圆形或卵形,18～20×12～14 微米;分生孢子梗较细,直径 1.5～2.5 微米。

寄生于核桃[*Juglans* spp.]。

黑盘孢科无色双胞族[Hyalodidymeae of Melanconiaceae]

1. 分生孢子光秃 ……2
1. 分生孢子两端都有纤毛 ……3
   2. 分生孢子长圆形,生于叶上的多…… 1. 盘单隔孢属[*Marssonina* Magn.](477 页)
   2. 分生孢子长圆形至纺锤形,生于茎或果上的多…… 2. 盘隔粘孢属[*Septomyxa* Sacc.]
3. 分生孢子两端各有纤毛 1 根……3. 盘明端单毛孢属[*Leptodiscus* Gerd.]
3. 分生孢子两端各有纤毛 3～4 根……4. 小盘长孢属[*Gloeosporiella* Cav.]

盘单隔孢属[*Marssonina* Magnus]

分生孢子盘生于叶上的角质层下,小形,间或生于枝上;分生孢子卵形或长圆形,无色或几乎无色,有一隔膜,双细胞但不等大(图 205:4)。

苹果褐斑盘单隔孢菌[*M. mali* (P. Henn.) Ito] 分生孢子盘直径 108～306 微米,厚 45～90 微米;分生孢子梗不分枝,15～20×3～4 微米;分生孢子卵形,双细胞无色,上细胞较大,13.2～25×5～9 微米(图 205:4)。

寄生于苹果属[*Malus* Mill.],主要为害叶,引起褐斑病,症状有三型:(1) 病斑圆形,暗褐色,上生轮纹状排列的黑色小点,直径 10～25 毫米;(2) 病斑呈星芒放射状,由黑色小点和细条纹组成,病斑小而多;(3) 病斑圆形或不规则形,暗褐色,边缘有时呈放射状,病叶提早变黄,病斑周围残留绿色。

葡萄盘单隔孢菌[*M. viticola* (Miyake) Tai] 分生孢子盘直径 80～110 微米;分生孢子梗密集,12～20×1.5～2.0 微米;分生孢子梭形,略弯曲,带绿色,双细胞,15～20×2～4 微米。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.],病斑生于叶面,圆形,直径 3～8 毫米,红褐色,上有排成轮纹状的小黑点。

草莓叶烧盘单隔孢菌[*M. potentillae* Magn. var. *fragariae* Grove] 分生孢子盘直径

70～200 微米；分生孢子亚圆筒形，微弯，双细胞，上细胞大而顶尖，倾向一边作喙状，18～30×5～7 微米。有性世代为草莓叶烧被盘菌[*Diplocarpon earlianum* Wolf](见 249 页)。

寄生于草莓属[*Fragaria* L.]植物，引起叶烧病，病斑小而多，血红色或紫色，中心产生小黑点。

草莓加拿大盘单隔孢菌 [*M. canadensis* Bolton] 分生孢子的上细胞具有一个较长的喙，同时在下细胞近缢束处有膨大现象，整个孢子比草莓叶烧盘单隔孢菌较长。

寄生于草莓[*Fragaria* L.]，病斑比草莓叶烧盘单隔孢菌所引起的较小。

核桃褐斑盘单隔孢菌 [*M. juglandis* Magn.] 分生孢子纺锤形，微弯，双细胞，上细胞大，有偏向一方的尖顶，20～25×5 微米。它的有性世代为核桃日规壳菌 [*Gnomonia leptostyle*](见 205 页)。

寄生于核桃[*Juglans regia* L.]的叶、茎和果实上。病斑生于叶背的较大，圆形或不规则形，灰褐色。

金樱子褐斑盘单隔孢菌 [*M. rosae-laevigatae* Saw.] 菌丝辐射状；分生孢子盘直径 157～160 微米；分生孢子梗不分枝，直径 3～4 微米；分生孢子短棍棒形，有隔膜 1 个，分隔处缢束，18～28×5.5～7.5 微米。

寄生于金樱子[*Rosa laevigata* Michx.]，引起叶斑，病斑圆形，直径 0.5～3.0 毫米，中心带白色。

杨褐斑盘单隔孢菌 [*M. populicola* Miura] 分生孢子盘生于叶背，圆形，直径 200～230 微米；分生孢子长圆形或长椭圆形，下端细削，有一个隔膜，不缢束，上细胞较大，16～21×6～7 微米。

寄生于杨属[*Populus*]植物的叶上，病斑褐色，多角形。

黑盘孢科暗色双胞族[Phaeodidymeae of Melanconiaceae]

1. 分生孢子两端平秃…… 1. 盘色单隔孢属[*Didymosporium* Nees et Fr.]
1. 分生孢子顶端有纤毛 1～3 根…… 2. 盘端多毛孢属[*Neobarclaya* Sacc.]

黑盘孢科无色多胞族[Hyalophragmeae of Melanconiaceae]

1. 分生孢子散生，平秃…… 1. 盘明隔孢属[*Septogloeum* Sacc.] (478 页)
1. 分生孢子基部相连，排列成辐射状…… 2. 盘明射线孢属[*Prosthemiella* Sacc.]

盘明隔孢属[*Septogloeum* Sacc.]

分生孢子盘小，先生于表皮下，以后外露，褐色或淡色；分生孢子长圆形，有隔膜 2 至多个，无色；无附属丝(图 205:5)。

桑褐纹盘明隔孢菌[*S. mori* Briosi et Cav.] 分生孢子盘球形或垫状，直径 50～168

微米，分生孢子梗无色，圆筒形，4.6～13.7×3.4 微米；分生孢子圆筒形或短鞭状，下钝上细，有隔膜 2～5 个，29.7～62.9×3.4～4.6 微米（图 205:5）。有性世代可能是属于小球壳属[*Mycosphaerella*]。

寄生于桑[*Morus alba* L.]和构树[*Broussonetia papyrifera* Vent.]的叶上，引起褐斑病，斑点褐色，近于圆形或不规则形，周围有黄褐色晕，后泌出淡红色粘液，并形成小黑点。

草莓褐斑盘明隔孢菌[*S. fragariae* Höhn.] 分生孢子盘直径 75～100 微米；分生孢子梗甚短；分生孢子圆筒形，有隔膜 3 个，无色，30～45×4～8 微米。

寄生于草莓[*Fragaria chiloensis* Duch.]，病斑多角形或近于圆形，褐色或橙色。

柿褐斑盘明隔孢菌[*S. kaki* (Syd.) Hara＝*Cylindrosporium kaki* Syd.] 分生孢子盘生于表皮下，以后破表皮外露，直径 100～140 微米；分生孢子梗丛生，短而小，单细胞；分生孢子鞭状，长棍棒形，直或弯曲，有隔膜 3～7 个，22～70×2～5 微米。

寄生于君迁子[*Diospyros lotus* L.]，引起叶斑，斑点以叶脉为界，呈多角形或不规则形，暗褐色，后中央变灰褐色或灰色，周围略为突起，色较暗，直径 2～8 毫米。

黑盘孢科暗色多胞族[Phaeophragmeae of Melanconiaceae]

1. 分生孢子平壳 ……2
1. 分生孢子有纤毛 ……8
2. 分生孢子散生不成串 ……3
2. 分生孢子串生 ……7
3. 分生孢子的顶端细胞呈喙状 ……4
3. 分生孢子长圆形，顶端细胞不呈喙状 ……5
4. 分生孢子弯曲如弓形，4～6 个细胞，仅中央的两个细胞有色 ……1. 黑盘喙顶弯孢属[*Toxosporium* Lib.]
4. 分生孢子直或微弯，6～12 个细胞，除基端和顶部的喙外均着色 ……2. 盘色多隔针孢属[*Scolecosporium* Lib.]
5. 分生孢子在胶质物内挤出成滴状或卷须状 ……3. 盘色梗孢属[*Stilbospora* Pers. ex Fr.]
5. 分生孢子不挤出 ……6
6. 分生孢子的基部细胞无色，壁薄，常与分生孢子梗相连合 ……4. 拟盘色多隔孢属[*Coryneopsis* Grove]
6. 分生孢子的基部细胞有色，壁厚；分生孢子梗较分生孢子短 ……5. 盘色多隔孢属[*Coryneum* Nees ex Fr.] (480 页)
7. 分生孢子间有丝状连接 …… 6. 盘色串孢属[*Seiridium* Nees ex Cda.]
7. 分生孢子间无丝状连接 ……7. 小盘色串孢属[*Seiridiella* Karst.]
8. 分生孢子仅顶端有纤毛 ……9
8. 分生孢子两端都有纤毛 ……10
9. 分生孢子有纤毛 1 根 ……8. 盘单毛孢属[*Monochaetia* (Sacc.) Sacc.] (480 页)
9. 分生孢子有纤毛数根 …… 9. 盘多毛孢属[*Pestalotia* de Not.＝*Pestalozzia* Cda.] (482 页)
10. 每分生孢子两端各有纤毛 1 根 …… 10. 盘端单毛孢属[*Hyaloceras* Dur. et Mont.]
10. 每分生孢子两端各有纤毛 2 根 …… 11. 盘端双毛孢属[*Diploceras* (Sacc.) Höhn.]

盘色多隔孢属[*Coryneum* Nees ex Fr.]

分生孢子盘碟形或垫状，初生于基质中，以后外露，坚实，黑色；分生孢子梗线形；分生孢子长圆形、棍棒形或短梭形，有隔膜2至多个，煤褐色(图206)。

李幹癌盘色多隔孢菌[*C. beijerinckii* Oud.] 分生孢子盘丛生，黑色；分生孢子梗圆筒形，与孢子等长；分生孢子从褐色的拟薄壁组织生出，长卵形，36×15微米，一般有隔膜3个；橄榄色，两端细胞较小，有时无色，有柄(图206)。

寄生于李属[*Prunus* spp.]，引起幹癌和流胶。

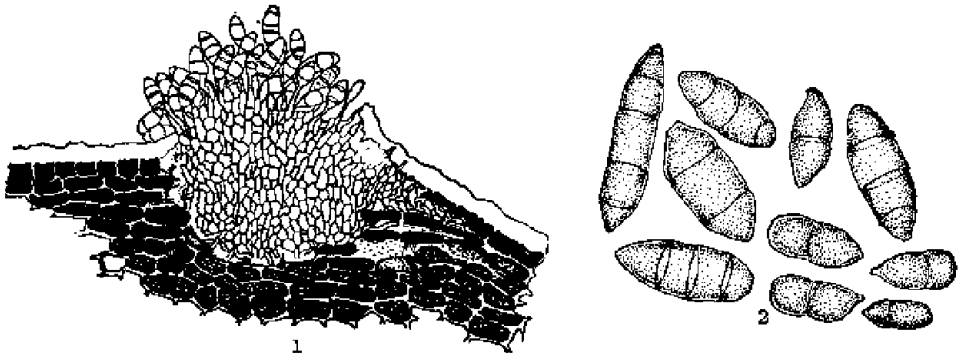


图206 黑盘孢科暗色多胞族(Phaeophragmeae of Melanconiaceae)(一)
李幹癌盘色多隔孢菌 (*Coryneum beijerinckii* Oud.)：1. 分生孢子堆纵剖面；2. 分生孢子(1. Smith；2. Viennot-Bourgin)。

蔷薇盘色多隔孢菌[*C. microstictum* B. et Br.] 分生孢子盘椭圆形，凸起，长约500微米，黑色；分生孢子梗圆筒形，端直，20～30×1.5微米；分生孢子亚洋梨形或长圆披针形，上圆下细，有隔膜3个，蜜黄色或淡褐色，最下细胞无色或几乎无色，15～17×5～6.5微米。

寄生于山楂[*Crataegus pinnatifida* Bge.]和蔷薇属[*Rosa*]植物的枝条上，引起回枯。

山楂盘色多隔孢菌[*C. crataegicola* Miura] 分生孢子盘生于叶面，小而色黑；分生孢子长圆形或长椭圆形，灰褐色，有隔膜3个，约14.5×3.6微米。

寄生于山楂[*Crataegus pinnatifide* Bge.]的叶上，病斑圆形或广椭圆形，上灰色下褐色，直径2～4毫米。

仁果盘色多隔孢菌[*C. foliicola* Fuck.] 分生孢子梗不分枝，无色，13～30×1.25微米；分生孢子圆筒形或棍棒形，有隔膜3个，基部细胞几乎无色，12～18×5.5～7.0微米。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]、梨[*Pyrus* spp.]等植物的叶上，病斑不规则或圆形，赭色或褐色。

盘单毛孢属[*Monochaetia* (Sacc.)Sacc.]

分生孢子盘初生于表皮下，以后暴露，盘形或垫状，小而色黑；分生孢子长梭形，有隔膜2至多个，至少部分着色，顶端有鞭毛1根(图207:1—2)。Guba根据分生孢子的细

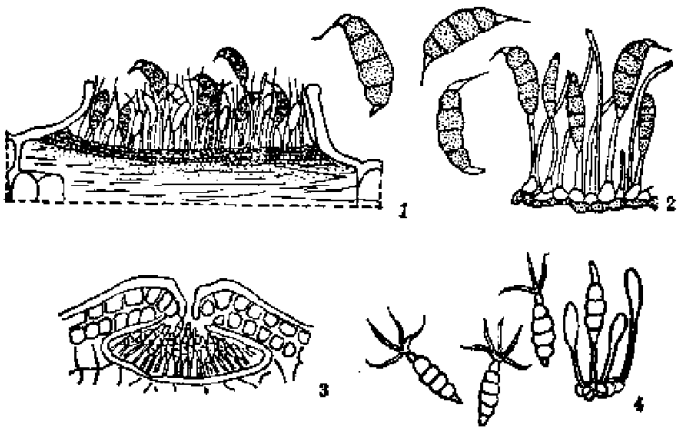


图 207　黑盘孢科暗色多胞族(二)

1—2. 苹果叶斑盘单毛孢菌[*Monochaetia mali* (Ell. et Ev.) Sacc.]: 1. 分生孢子盘切面; 2. 分生孢子梗和分生孢子。 3—4. 枇杷轮斑盘多毛孢菌 (*Pestalotia funerea* Desm.): 3. 分生孢子盘切面; 4. 分生孢子梗和分生孢子(1—2. Barnett; 3—4. Clements et Shear)。

胞数，将本属菌分为 3 组：4 孢组 [Quadriloculatae]、5 孢组 [Quinqueloculatae] 和 6 孢组 [Sexloculatae]。

栗褐斑盘单毛孢菌 [*M. pachyspora* Bubak]　分生孢子盘直径 92～307 微米;分生孢子纺锤形,有隔膜 4 个,中部 3 细胞黄褐色,两端细胞无色,20～30×5～8 微米,顶端有鞭毛 1 根。

寄生于栗[*Castanea bungeana* Bl.]和石榴[*Punica granatum* L.]的叶上，病斑圆形，茶褐色，大 8～10 毫米，以后上生小黑点。

苹果叶斑盘单毛孢菌[*M. unicornis* (Cke. et Ell.) Sacc. = *M. mali* (Ell. et Ev.) Sacc. = *M. uniseta* (Tracy et Earle) Sacc.]　寄生于葡萄 [*Vitis vinifera* L.] 的分生孢子盘直径 150～300 微米，初生于表皮下，后暴露；分生孢子短梭形，24～26×8.5～9.0 微米，有隔膜 5 个，分隔处不缢束，中部细胞暗色，两端细胞无色，顶生鞭毛 1 根，毛长 7～9 微米，基部有小柄，柄长 2～4 微米(图 207:1—2)。寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.] 的分生孢子盘 300～800×150微米；分生孢子 6 细胞，22～27×7.5～9.5 微米，着色细胞长 16～21 微米，顶生鞭毛 1 根，毛长 6～13 微米，柄长 3～10 微米。

蔷薇茎斑盘单毛孢菌[*M. seridiodes* (Sacc.) Sacc.]　分生孢子 26～28×6～7 微米，有隔膜 5 个，中间 4 细胞锈褐色，两端细胞圆锥形，无色，顶生鞭毛 1 根，先弯后直。

寄生于蔷薇属[*Rosa*]植物的茎上。

蔷薇小盘单毛孢菌[*M. compta* Sacc. var. *ramicola* Berl. et Bras.]　分生孢子 12～15×5 微米，有隔膜 3 个，两端细胞无色，顶生鞭毛 1 根。

寄生于蔷薇属[*Rosa*]植物。

盘多毛孢属[*Pestalotia* de Not. = *Pestalozzia* Cda.]

分生孢子盘初生于基质内，以后暴露，盘形或垫状，黑色；分生孢子长圆形至纺锤形，有隔膜3个至多个，中部细胞着色，顶端细胞圆锥形，无色，顶端有鞭毛2至多根（图207：3—4）。寄生于枝、叶、球果和木材。Guba 根据分生孢子的细胞数将本属菌分为4孢组、5孢组和6孢组。

茶褐斑盘多毛孢菌[*P. guepini* Desm. = *P. puttemansii* Henn.] 分生孢子盘直径90～170微米；分生孢子纺锤形，有隔膜4个，14～26×5.5～6.6微米，中部细胞橄榄色，长10～14微米，两端细胞无色，顶生鞭毛2～3根，间或4根，长10～24微米，常分枝。

寄生于茶[*Thea*]的叶和茎上，引起斑点，病斑圆形，褐色，扩大后呈灰色，边缘红褐色。也寄生于柿[*Diospyros kaki* L. f.]，引起叶枯。此外还为害梨[*Pyrus* sp.]、山茶[*Camellia*]、木兰[*Magnolia*]。茶褐斑盘多毛孢菌乌饭树变种[*P. guepini* var. *vaccinii* Shear]的寄生范围与基本种相似。

茶轮斑盘多毛孢菌[*P. theae* Saw.] 分生孢子盘常排成轮纹状，直径88～176微米；分生孢子纺锤形，有隔膜4个，18～30×7～8微米，中部3细胞暗褐色，长16.5～19微米；两端细胞无色，长4～6微米，顶端有鞭毛2～4根，长25～48微米。

寄生于茶[*Thea*]的叶上，病斑呈不规则的圆形，以叶边为多，褐色，中心后变灰色，直径15～40毫米，常呈轮纹状。间或寄生于柿[*Diospyros kaki* L. f.]。

椰子灰星盘多毛孢菌[*P. palmarum* Cke.] 分生孢子盘直径180～195微米；分生孢子纺锤形，有隔膜4个，中部3细胞淡褐色，15～20×4～7.5微米，鞭毛2～3根，长8.5～20微米。

寄生于茶[*Thea*]和椰子[*Cocos nucifera* L.]的叶片上。病斑初褐色，后中心变灰白色，间有轮纹，最后上生黑点。

棉灰星盘多毛孢菌[*P. gossypii* Hori] 分生孢子盘直径200～250微米；分生孢子纺锤形或棍棒形，24～33×6～9.5微米，有隔膜4个，中部3细胞褐色，顶端有鞭毛2～3根，毛长16～22微米，基部有小柄，长2～4微米。

寄生于棉[*Gossypium* L.]的叶上，病斑不规则，中心灰白色，边缘有黑褐色的轮纹，上生小黑点。

梨灰斑盘多毛孢菌[*P. sorbi* Pat.] 分生孢子盘生于叶面，圆形或长圆形，直径90～216微米，黑色；分生孢子梭形，5细胞，15～18×4.5～6微米，两端细胞无色，有色细胞长10～12微米，顶端生鞭毛2～3根，4.4～12×1微米，基部柄长3～5微米。

寄生于梨属[*Pyrus*]和花楸属[*Sorbus*]，叶斑圆形或不规则形，直径2～6毫米，灰色。

苹果叶烧盘多毛孢菌[*P. malicola* Hori] 分生孢子5细胞，棍棒形至梭形，18.5～23×7～9.5微米；有色细胞长13～16微米，上部2个细胞色深，最下细胞淡褐色，顶细胞无

色，有鞭毛3根，长9～21微米，柄长仅5微米。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]，病斑沿叶缘产生，先呈褐色，后变灰白色。也能为害枇杷[*Eriobotrya japonica* Lindl.]。

仁果轮斑盘多毛孢菌[*P. traverseta* Sacc.] 分生孢子盘直径88～150微米；分生孢子纺锤形或棍棒形，有隔膜3～4个，中部细胞深褐色，两端细胞无色，顶端生鞭毛2～3根，20～25×1微米。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]和梨[*Pyrus* L.]的叶片上，病斑圆形或椭圆形，褐色，有轮纹，直径2～8毫米。

葡萄果腐盘多毛孢菌[*P. uvicola* Speg.] 分生孢子盘直径300～400微米；分生孢子纺锤形或长椭圆形，25～35×5～10微米，有隔膜4个，中部3细胞深橄榄色，两端细胞无色，顶生鞭毛3～4根，8～10×1微米。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.]的果实上，病斑褐色，局部凹陷皱缩变黑；枝条感病时形成褐色斑点。

柿叶枯盘多毛孢菌[*P. diospyri* Syd.] 分生孢子盘直径75～250微米；分生孢子倒卵形或纺锤形，16～21.6×6.6～8.3(19～23×8～10)微米，有隔膜3～4个，中部细胞深橄榄色，下细胞稍淡，顶端生鞭毛3根，长10～16(18～22)×1～1.5微米，柄长2.5～6微米。

寄生于柿[*Diospyros kaki* L. f.]的叶、枝条和果实上，病斑近圆形或多角形，褐色，后变灰褐色，边缘黑色，呈轮纹状，直径达2～3厘米，上生小黑点；病果呈暗褐色。

柿短盘多毛孢菌[*P. breviseta* Sacc.] 分生孢子棍棒形，18～28×7～10微米，5细胞，中央3个细胞，上2个色浓，下1个色淡，两端细胞无色，一般有3根鞭毛。

寄生于柿[*Diospyros kaki* L. f.]。

柿长盘多毛孢菌[*P. longiseta* Speg.] 分生孢子直或稍曲，纺锤形，19～30×7.6～12微米，5细胞，中部细胞上2个色浓，下1个色淡，两端细胞无色，鞭毛3根。

寄生于柿[*Diospyros kaki* L. f.]。

粉蕉轮斑盘多毛孢菌[*P. leprogena* Speg.] 分生孢子盘直径100～125微米；分生孢子纺锤形，12～15×6.5～9微米，有隔膜4个，中部3个细胞的上两个色暗，下部细胞色稍淡，两端细胞无色，顶生鞭毛3根，15～27×1微米，柄长4～8微米。

寄生于粉蕉[*Musa cavendishii* L.]，叶斑椭圆形，中央褐灰色或灰色，周围黄褐色，20～50×10～30毫米，有多数轮纹。

枇杷盘多毛孢菌[*P. congensis* P. Henn.] 分生孢子盘球形或盘形，直径75～225微米，先在叶面的表皮下，以后破表皮外露；分生孢子棍棒形至梭形，5细胞，22～26×8～11微米，有色细胞长约15～19微米，上部两细胞深褐色，下细胞橄榄色，基部细胞长而无色，顶

部细胞短而无色；有鞭毛3根，偶有4根的，长6～22微米；柄长6微米。

寄生于枇杷[*Eriobotrya japonica* Lindl.]，病斑灰色或褐色。

枇杷小盘多毛孢菌[*P. langloisii* Guba] 分生孢子盘球形，直径120～200微米；分生孢子椭圆形至梭形，5细胞，17～22×6.5～8微米，有色细胞长12～15微米，顶细胞短而无色，立锥形至圆筒形，基部细胞立锥形，无色；有鞭毛3根，偶有2根的；柄短。

寄生于枇杷，病斑灰色，边缘紫色。

枇杷大斑盘多毛孢菌[*P. eriobotrifolia* Guba] 分生孢子盘球形或点形，多生于叶面，直径150～300微米；分生孢子直，广梭形，19.5～25×7.5～9.5微米，5细胞，有色细胞长13～16微米，上两细胞色较浓，下细胞橄榄色，顶细胞短而无色；有鞭毛3根，有时仅有2根，长17～27微米；柄长7微米。为害枇杷。

枇杷叶4胞盘多毛孢菌[*P. laurocerasi* Westd. = *P. eriobotryae* McAlp.] 分生孢子盘直径225～450微米；分生孢子纺锤形或椭圆形，17～22×6～8微米，有隔膜3个，4细胞，中部2细胞暗色，长9～19微米，两端细胞无色；顶生鞭毛1～3根；柄30～40×2～3微米。

寄生于枇杷的叶上，病斑先褐色，后变灰褐色，边缘明显，形状不规则，上生小黑点。

日本枇杷叶盘多毛孢菌[*P. eriobotryae-japonicae* Saw.] 分生孢子盘直径183～248微米；分生孢子纺锤形，有隔膜4个，19～22×5～6微米，5细胞，中部3细胞褐色，13～15×5～6微米，两端细胞无色；顶生鞭毛3根，长7.5～11微米。

寄生于枇杷的叶上，病斑褐色，具有不明显的轮纹，有时呈圆形，灰白色。

Guba认为泽田氏(Sawada)的标本是生在鳄梨[*Persea americana* Mill.]的叶上，而菌名应为*P. eugeniae* Thüm.。

枇杷轮斑盘多毛孢菌[*P. funerea* Desm.] 分生孢子盘直径100～250微米；分生孢子梗5～20×1～1.5微米；分生孢子长圆形至纺锤形，22～32×6～9微米，有隔膜4个，中部3细胞琥珀色，顶端细胞小；鞭毛2～5根，10～15×0.7～1.0微米(图207:3—4)。

寄生于枇杷和针叶树多种。

枇杷黄斑盘多毛孢菌[*P. longi-aristata* Maubl.] 分生孢子盘生于叶面，黑色，直径250～333微米；分生孢子棍棒形至梭形，25～30×8～10微米，5细胞；鞭毛3根，有时2根或4根，长达40微米；柄长4～6微米。为害枇杷。

杜鹃花叶斑盘多毛孢菌[*P. rhododendri* (Sacc.) Guba] 分生孢子盘生于叶面，直径140～400微米；分生孢子纺锤形，21～27×8～10微米，有隔膜4个，中部细胞黑褐色，最下面一个细胞橄榄色，长16.5～18.7微米，两端细胞无色；顶端有鞭毛2～3根，长17～35微米。

寄生于杜鹃花属[*Rhododendron*]植物，引起叶斑，褐色，以边缘和尖端为多。

杜鹃花盘多长毛孢菌 [*P. macrotricha* Kleb.] 分生孢子 25～31×7.4～9.4 微米，鞭毛 3(2～4) 根，长 17～40 微米。

也寄生于杜鹃花[*Rhododendron simsii*]上；生于松树上的应属另一种。

银杏褐斑盘多毛孢菌 [*P. ginkgo* Hori = *P. sinensis* Shen] 分生孢子盘直径 100～180 微米；分生孢子纺锤形，15～24×7～9 微米，有隔膜 4 个，中部细胞琥珀色，长 12～16 微米；顶生鞭毛 2～3 根，长 8～16 微米。

寄生于银杏[*Ginkgo biloba* L.]的叶上，斑点圆形，褐色，边缘深褐色。

柳叶小斑盘多毛孢菌 [*P. salicis* Saw.] 分生孢子纺锤形，18～20×7～8 微米，有隔膜 4 个，中部 3 细胞褐色，长 11～14 微米，两端细胞无色；顶生鞭毛 2～3 根，18～19×1 微米。

寄生于柳[*Salix*]叶上，斑点小而密集，黄褐色。

松针盘多长毛孢菌 [*P. macrochaeta* (Speg.) Guba] 分生孢子盘散生，直径 100～200 微米；分生孢子椭圆形至纺锤形，16～20×5～6 微米，有隔膜 4 个，中部细胞橄榄色，着色均匀，长 11～14 微米，两端细胞无色；顶生鞭毛 3 根，长 8～14 微米。

寄生于松针。

黑盘孢科暗色砖隔孢族 [Phaeodictyosporeae of Melanconiaceae]

此族仅有 1 个盘砖隔孢属[*Steganosporium* Cda.]，它的分生孢子有色，隔膜有纵横两种。

黑盘孢科线状孢亚科 [Scolecosporoideae of Melanconiaceae]

1. 分生孢子丛生于分生孢子梗的顶端……1. 盘顶丛线孢属[*Trichodytes* Kleb.]
1. 分生孢子单生 ……2
2. 分生孢子团白色或苍白色；分生孢子无色，杆形或线形，多生于叶的表面 ……
……2. 柱孢霉属[*Cylindrosporium* Grev.] (485 页)
2. 分生孢子团白色；分生孢子圆筒形或梭形… 3. 盘白团线孢属[*Cryptosporium* Kunze ex Fr.]
2. 分生孢子团黄色或红色；分生孢子线形，微弯…… 4. 盘明针孢属[*Libertella* Desm.]

柱孢霉属 [*Cylindrosporium* Grev.]

分生孢子盘生于表皮下，全无包被，盘形或铺展状；分生孢子线形，无隔膜或仅有少数隔膜，无色，常屈曲(图 208)。

葎草柱孢霉[*C. humuli* Ell. et Ev.] 分生孢子盘小，黑色；分生孢子近圆筒形，40～50×3 微米。

寄生于葎草[*Humulus scandens* (Lour.) Merr.]的叶上，病斑多角形，小而色褐。

李属柱孢霉[*C. padi* Karst.] 分生孢子盘生于叶背；分生孢子线形，弯或屈曲，48～62

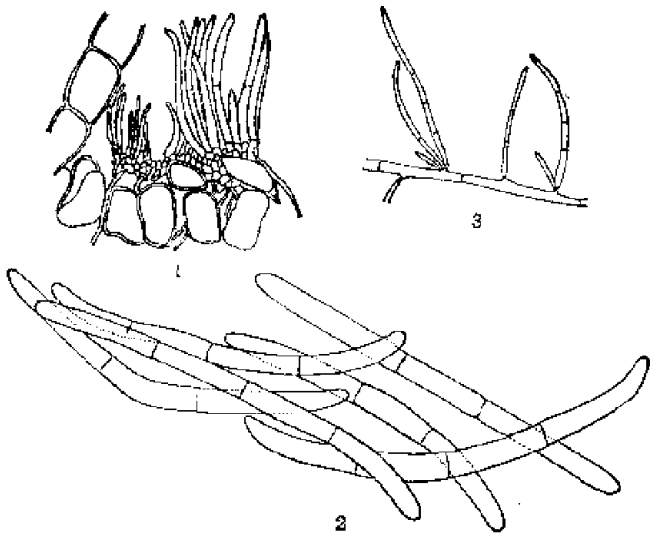


图 208 黑盘孢科线状孢亚科(Scolecosporoideae of Melanconiaceae)
1—2. 李属柱孢霉(*Cylindrosporium padi* Karst.): 1. 分生孢子盘切面; 2. 分生孢子。3. 苹果斑点柱孢霉(*C. pomi* Brooks)人工培养中孢子的形成(1. Pammel; 2. Brooks; 3. Lettonie)。

×2微米(图 208:1—2)。

寄生于李属[*Prunus*]植物,病斑多角形,褐灰色。

山樱桃柱孢霉[*C. pruni-tomentosi* Miura] 分生孢子盘散生,圆形或多角形,中心稍隆起;分生孢子梗极短,约 10×4 微米;分生孢子线形,弯曲,顶部渐细削,基部圆形,常有隔膜3个,无色,80~100×4 微米。

寄生于李属[*Prunus*]植物,病斑褐色,直径 2~3 毫米。

樱桃叶穿孔柱孢霉[*C. hiemala* Higgins] 分生孢子 45~65×2.5~4.0 微米。有性世代为樱桃叶穿孔盘菌[*Higginsia hiemalis* (Higgins) Nannf.](见 247 页)。

寄生于李属[*Prunus*]植物。

李叶穿孔柱孢霉[*C. pruniphorae* Higgins] 分生孢子 46~65×3.5~5 微米。有性世代为李叶穿孔盘菌[*Higginsia prunophorae* (Higgins) Nannf.](见 248 页)。

寄生于李属[*Prunus*]植物。

李金黄柱孢霉[*C. lutescens* Higgins] 分生孢子 50~87×3.5~5.0 微米,有性世代为李金黄盘菌[*Higginsia lutescens* (Higgins) Nannf.]。

寄生于李属[*Prunus*]植物。

仁果幹癌柱孢霉[*C. mali*] 分生孢子圆筒形,无色,52~64×4.5~5.5 微米,有隔膜1~5个。有性世代为仁果幹癌丛赤壳菌[*Nectria galligena* Bres.](见 230 页)。

寄生于仁果。

苹果斑点柱孢霉[*C. pomi* Brooks] 分生孢子15～80×2～2.5微米(图208：3)。有性世代为苹果斑点小球壳菌[*Mycosphaerella pomi* (Pass.) Walton et Orton](见172页)。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.],引起果实斑点。

薯蓣柱孢霉[*C. dioscoreae* Miyabe et Ito] 分生孢子盘直径200～250微米；分生孢子梗线形,不分枝,20～25×2～2.5微米；分生孢子线形或长棍棒形,两端圆,单细胞平滑,37～40×2.5～3.0微米。

寄生于薯蓣[*Dioscorea* L.]的叶上,病斑初呈黄色,后变黑褐色,多角形,后在叶面产生黑褐色的小点。

黑盘孢科星状孢亚科[Staurosporoideae of Melanconiaceae]

本亚科仅有一个盘三叉孢属[*Asterosporium* Kunze et Wallr.],它的分生孢子三叉状分枝,每枝各有隔膜数个。

丛梗孢目[Moniliales]

本目包括许多腐生菌和寄生菌,与人类的经济关系极为密切,它们在基物上形成各种颜色的霉层。分生孢子梗从菌丝生出或在子座上形成,单枝或顶端分枝。单枝集成绒毛状;或基部联合而顶部分散,称为束丝(synnema);或纠结而成子座状,称为分生孢子座(sporodochium)。分生孢子生于分生孢子梗上,形态变化甚大。分为4科如下:

1. 分生孢子梗疏松呈绒毛状 ……2
1. 分生孢子梗紧密团结,或形成球形或圆筒形的子实体。子实体常带有柄……3
2. 分生孢子和孢子梗无色或鲜色…… 1. 丛梗孢科[Moniliaceae](487页)
2. 分生孢子和孢子梗都呈暗色,或二者之一呈暗色…… 2. 暗梗孢科[Dematiaceae](534页)
3. 子实体圆筒形或头状,有柄,形成束丝或孢梗束(coremium)…… 3. 束梗孢科[Stilbaceae](598页)
3. 子实体略呈球形,无柄,形成分生孢子座……4. 瘤座孢科[Tuberculariaceae](602页)

丛梗孢科[Moniliaceae]

腐生或寄生,能引起经济上很大的损害。菌丝和分生孢子梗无色或鲜色,菌丝状,或分化为特别的型式,分散而不连结成束。分生孢子与孢子梗同色、无色或鲜色。

丛梗孢科单胞亚科[Amerosporoideae of Moniliaceae]

分生孢子无隔膜,球形或拟卵圆形至短圆筒形,可分为下列7个族:

1. 分生孢子梗甚短或无,分化不明显……2
1. 分生孢子梗长,与分生孢子有显著不同……3
2. 分生孢子不串生 …… 1. 简梗孢霉族[Chromosporeae](488页)
2. 分生孢子串生…… 2. 卵形孢霉族[Oosporeae](488页)
3. 分生孢子梗不分枝或稍微分枝;分生孢子聚成头状……4
3. 分生孢子梗分枝繁复;分生孢子不聚成头状……5

3. 分生孢子梗有膨大的节;分生孢子成簇地生在节上……3. 节葡萄孢霉族[Gonatobotrytideae](492 页)
4. 分生孢子不串生……4. 头孢霉族[Cephalosporieae](492 页)
4. 分生孢子串生……5. 曲霉族[Aspergilleae](495 页)
5. 分生孢子梗分枝或不分枝,但不膨大也不轮生……6. 葡萄孢族[Botrytideae](512 页)
5. 分生孢子梗轮辐状分枝……7. 轮枝霉族[Verticillieae](518 页)

筒梗孢霉族[Chromosporeae]

分生孢子梗短或无;分生孢子不串生。分为下列 6 个属:

1. 分生孢子单生,至少不聚成头状……2
1. 分生孢子聚成头状,无孢子梗。寄生……1. 聚孢霉属[*Glomerularia* Peck]
2. 腐生……3
2. 寄生于真菌……5
3. 分生孢子梗几乎不存在……4
3. 分生孢子梗甚短,有分枝,有隔膜……2. 球孢霉属[*Coccospora* Wallr.]
4. 分生孢子散生……3. 筒梗孢霉属[*Chromosporium* Corda]
4. 分生孢子 2~3 个相联,不串生……4. 短链孢霉属[*Selenotila* Lagerh.]
5. 分生孢子拟卵圆形,光滑……5. 蚀丝霉属[*Myceliophthora* Cost.]
5. 分生孢子球形,有小瘤……6. 小球孢霉属[*Coccosporella* Karst.]

卵形孢霉族[Oosporeae]

分生孢子梗短或无;分生孢子串生。较常见的有下列各属:

1. 分生孢子圆形、椭圆形、卵圆形、方形或长方形……2
1. 分生孢子拟梭形,两端尖……1. 梭孢霉属[*Fusidium* Lk. ex Fr.]
1. 分生孢子圆筒形……7
2. 分生孢子梗不育部分很短或无;分生孢子由菌丝断裂而形成……3
2. 分生孢子梗不育部分明显,分枝……4
3. 分生孢子椭圆形或卵圆形……2. 卵形孢霉属[*Oospora* Wallr.](488 页)
3. 分生孢子近乎方形或长方形……3. 地霉属[*Geotrichum* Lk.](489 页)
4. 分生孢子间有隘小部分相连接……4. 峡串孢霉属[*Paepalopsis* Kühn]
4. 分生孢子间无隘小部分……5
5. 分生孢子自下而上地成熟;菌丝生于基物内,无吸器;子实层呈灰色或橙色,不呈白色;分生孢子梗分枝……5. 串珠霉属[*Monilia* Pers. ex Fr.](489 页)
5. 分生孢子自上而下地成熟;菌丝有吸器;子实层呈白粉状;分生孢子梗多不分枝……6
6. 菌丝生于寄主植物的表面;分生孢子近椭圆形,多串生…6. 粉孢霉属[*Oidium* Lk. ex Fr.](491 页)
6. 菌丝生于寄主的内部;分生孢子梗从寄主的气孔伸出;分生孢子短棍棒形或短倒棍棒形,多单生……7. 拟粉孢霉属[*Oidiopsis* Scalia](492 页)
7. 分生孢子梗几乎无……8. 筒孢霉属[*Cylindrium* Bon.]
7. 分生孢子梗明显……9. 蛇孢霉属[*Polyscytalum* Reiss.]

卵形孢霉属[*Oospora* Wallr.]

分生孢子梗极短,分枝稀少,细长;分生孢子串生,球形至圆筒形,单细胞无色(图 209:1)。

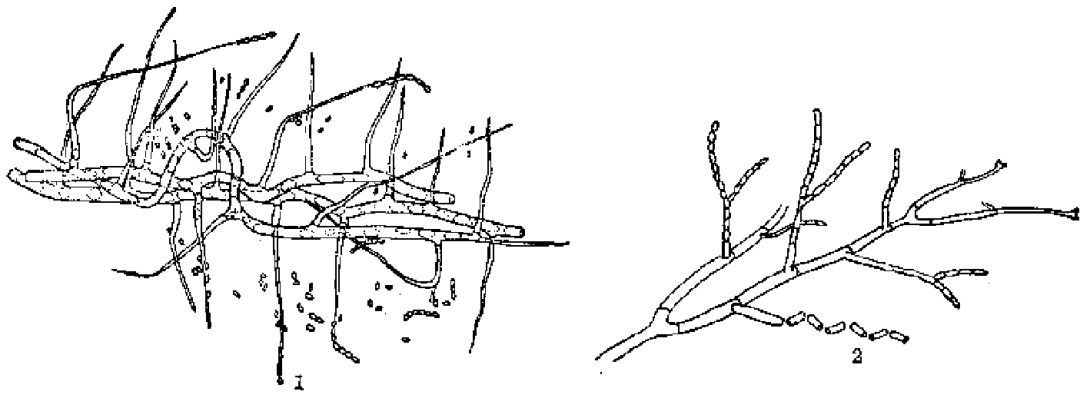


图 209 丛梗孢科单胞亚科卵形孢霉族(Moniliaceae-Amerosporoideae-Oosporeae)(一)
1. 梨卵形孢霉(*Oospora piricola* Mangin)菌丝和一连串的分生孢子。2. 白地霉(*Geotrichum candidum* Lk.)全貌示意图(1. Versailles; 2. Carmichael)。

橙酸腐卵形孢霉 [*O. citri-aurantii* (Ferr.) Sacc. et Syd.] 分生孢子梗 5.6~84.0×2.5~3.0 微米;分生孢子串生,长圆形至圆筒形,两端钝圆或平切状,3.8~12.6×2.4~4.5 微米。老菌丝可分裂成孢子状,球形至圆筒形,8.4~25.2×4.6~8.4 微米。Butler et Eckert (1962) 认为本菌可归入白地霉[*Geotrichum candidum* Lk.]。

寄生于柑桔[*Citrus* L.]的果实上,引起软腐。

番茄酸腐卵形孢霉 [*O. lactis solani* Perotii et Crist. = *O. lactis parasitica* Pritch. et Porte] 分生孢子梗与菌丝区别很小;分生孢子串生于顶端,无色,无隔膜,两端平切,8.4~16.8×4.9~6.3 微米。此菌似应归入地霉属[*Geotrichum*]。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]的果实上,引起水腐病,病部常开裂,裂缝生白霉,有恶臭。

马铃薯皮斑卵形孢霉[*O. pustulans* Owen et Wakef.] 分生孢子梗分枝少或不分枝;分生孢子圆筒形,6~12×2~2.5 微米。

为害马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.],引致块茎发生皮斑和幼芽的死亡,斑点圆形,下陷,中心凸起。

地霉属 [*Geotrichum* Lk.]

菌丝匍匐;分生孢子梗直立,很短,顶生长串状的分生孢子;分生孢子圆筒形,短而两端平切,无色或淡色。

白地霉[*G. candidum* Lk. ex Pers. = *Oospora lactis* (Fres.) Sacc. et Syd.] 菌丝丛白粉状;分生孢子 5~10×4 微米(图 209:2)。人工大量繁殖后可制"人造肉"。

串珠霉属[*Monilia* Pers. ex Fr.]

分生孢子梗与菌丝有明显的区别,分枝有时丛集作疱状突起;分生孢子串生,球形或卵形,单细胞,无色或稍微着色(图 210:1)。

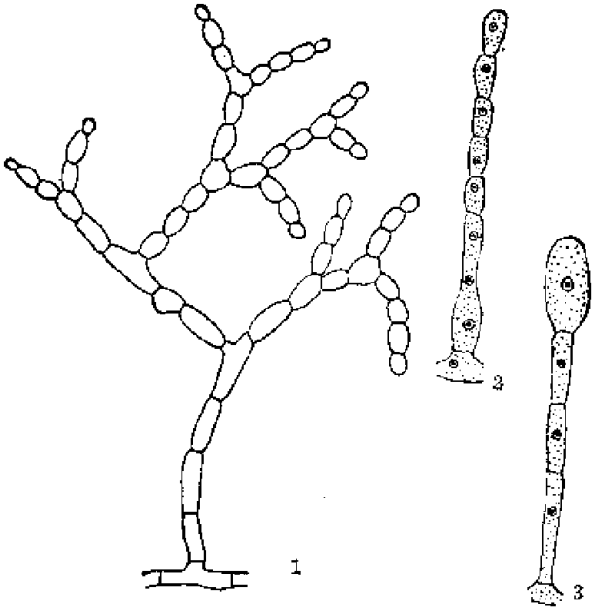


图 210 从梗孢科单胞亚科卵形孢霉族(二)

1. 面包串珠霉[*Monilia sitophila* (Mont.) Sacc.]纯培养中的分生孢子梗和分生孢子。2. 拟串珠粉孢霉(*Oidium monilioides* Link = *Erysiphe graminis* DC. 的无性世代)孢子母胞在膨大的梗细胞上。3. 凤仙花粉孢霉(*O. balsamii* Mont. = *E. polygoni* DC. 的无性世代)孢子母胞在梗细胞上(1. Barnett; 2—3. Foex)。

本属有 2 个主要属群:

第一属群孢子小而多呈球形; 大都腐生; 有性世代为脉纹孢菌属[*Neurospora*](见 197 页):

面包串珠霉 [*M. sitophila* Mont.] 分生孢子团鲑鱼肉色; 分生孢子直径 10～12 微米(图 210 : 1)。有性世代为面包脉纹孢菌[*Neurospora sitophila*](见 197 页)。

粗壮串珠霉[*M. crassa* Sh. et Dodge] 分生孢子团黄色或淡橙色; 分生孢子直径 6～8 微米。有性世代为粗壮脉纹孢菌[*N. crassa*](见 198 页)。

四孢串珠霉[*M. tetrasperma* Sh. et Dodge] 分生孢子团少, 淡鲑鱼肉色; 分生孢子直径8～11 微米。有性世代为四孢脉纹孢菌[*N. tetrasperma*](见 199 页)。

橙色串珠霉 [*M. erythraea* Sh. et Dodge] 分生孢子团鲜橙色; 分生孢子直径 7～11 微米。有性世代为橙色脉纹孢菌[*N. erythraea*](见 199 页)。

第二属群孢子大, 卵形或柠檬形; 寄生; 有性世代为串孢盘菌属[*Monilinia*](见 260 页):

核果褐腐串珠霉[*M. cinerea* Bon.] 分生孢子 5～23×4～20 微米; 有性世代为核果褐腐菌[*Monilinia laxa*](见 260 页)。寄生于仁果和核果。

仁果褐腐串珠霉 [*M. fructigena* Pers.] 分生孢子 18～23×10～15 微米; 有性世代为仁果褐腐菌[*Monilinia fructigena*](见 261 页)。也寄生于仁果和核果。

美澳核果褐腐串珠霉[*M. fructicola* Poll.] 分生孢子 10～28×7～17 微米；有性世代为美澳核果褐腐菌[*Monilinia fructicola*](见 261 页)。寄生于核果。

山楂褐腐串珠霉 [*M. crataegi* Died.] 分生孢子直径 11～20 微米；有性世代为山楂褐腐菌[*Monilinia johnsonii*](见 261 页)。

寄生于山楂[*Crataegus pinnatifida* Bge.]。

榅桲褐腐串珠霉[*M. linhartiana* Pr. et Del.] 分生孢子 9～14×10～21 微米；有性世代为榅桲褐腐菌[*Monilinia cydoniae*](见 262 页)。

寄生于榅桲[*Cydonia oblonga* Mill.]。

樱桃褐腐串珠霉 [*M. kusanoi* P. Henn.] 分生孢子 10.5～19.5×7～12 微米；有性世代为樱桃褐腐菌[*Monilinia kusanoi*](见 262 页)。

寄生于樱桃[*Prunus pseudocerasus* Lindl.]。

梅褐腐串珠霉 [*M. mume* Hara] 分生孢子 13～18×5～7 微米；有性世代为梅果褐腐菌[*Monilinia mume*](见 262 页)。

寄生于梅[*Prunus mume* Sieb et Zucc.]。

可可荚腐串珠霉[*M. roreri* Cif.] 分生孢子直径 7～10 微米。严重地为害可可[*Theobroma cacao* L.]的荚果。

粉孢霉属[*Oidium* Lk. ex Fr.]

菌丝生于寄主的表面；分生孢子梗直立，不分枝；分生孢子串生（图 210:2—3）。本属绝大多数是白粉菌的无性世代(见 188 页)。少数生长在南方的种，不常产生子囊世代。

其中主要的和常见的有：

三叶胶粉孢霉[*O. heveae* Steinmann] 分生孢子梗单生，直立，90～152×9 微米；分生孢子椭圆形或橄榄形，常在顶端单生或 2～3 个成串，32～45×17～27 微米。

为害三叶胶[*Hevea brasiliensis* Muell ex Arg.]的叶和穗。嫩叶受害后先生淡黄色斑，后皱缩畸形，尖端枯死或落叶；老叶受病后引起局限的斑点。病部产生大量白粉状的孢子。花轴花冠也能感病，花蕾僵化，上生白粉；花冠受害后变黑枯死。

正木白粉霉[*O. euonymi-japonicae* (Arc.) Sacc.] 分生孢子梗长 39.2～75.0 微米；分生孢子椭圆形，单独成熟或成短链，21.6～38.0×13.2～15.6 微米。

寄生于正木[*Euonymus japonicus* Thunb.]，生于叶面的多，形成白粉，久存性。

台湾月季花粉孢霉 [*O. rosae-indicae* Saw.] 分生孢子梗单生，28～35×9 微米；分生孢子单生或成短链，椭圆形，28～44×16～23 微米。寄生于台湾月季花。

洋蔷薇粉孢霉 [*O. leucoconium* Desm.] 分生孢子梗 73～90×9～11 微米；分生孢子 23～34×15～21 微米。寄生于洋蔷薇[*Rosa. centifolia* L.]。

早先归入本属的一些兼性腐生种如乳粉孢霉[*O. lactis* Fres.]应归入卵形孢属[*Oospora*]或与橙酸腐卵形孢霉[*Oospora citri-aurantii* (Ferr.) Sacc. et Syd.]都归入白地霉[*Geotrichum candidum* Lk. ex Pers.]。

拟粉孢霉属 [*Oidiopsis* Scalia]

菌丝内外兼生；分生孢子梗从气孔伸出；分生孢子拟棍棒形，单生，无色。有性世代为内丝白粉菌属[*Leveillula*]。

辣椒拟粉孢霉[*O.taurica* (Lév.) Salm. = *O. sicula* Scalia] 分生孢子 40～80×12～21 微米。有性世代为内丝白粉菌[*Leveillula taurica* (Lév.) Arn.](见 184 页)，但不常发生。

寄生于辣椒[*Capsicum annuum* L.]。

节葡萄孢霉族[Gonatobotrytideae]

分生孢子梗有膨大的节；分生孢子成簇地生在节上。

1. 分生孢子单生 ……2
1. 分生孢子成串地生于中间或顶上的球形膨大细胞上……
…… 1. 小节串孢属[*Gonatorrhodiella* Thaxter]
2. 分生孢子梗上的产孢细胞有尖刺或瘤状突起……2. 节葡萄孢霉属[*Gonatobotrys* Cda.]
2. 产孢细胞球形，平滑……3. 球节孢霉属[*Nematogonum* Desm.]

头孢霉族 [Cephalosporieae]

分生孢子梗长；分生孢子聚生成头状。

1. 分生孢子圆形或长圆形 ……2
1. 分生孢子短圆筒形……10
2. 分生孢子无柄，聚生于头状物上……3
2. 分生孢子生于小柄或小梗上 ……9
3. 分生孢子梗顶端膨大成囊状体 ……4
3. 分生孢子梗顶端不膨大 ……6
4. 囊状体有瘤和小刺 ……5
4. 囊状体呈六角形……1. 角囊头孢霉属[*Rhopalomyces* Harder et Sörgel]
5. 分生孢子梗无分枝…… 2. 葱花霉属[*Oedocephalum* Preuss]
5. 分生孢子梗屈曲成"S"形；分生孢子团侧生 ……3. 曲梗头孢霉属[*Sigmoideomyces* Thaxt.]
6. 分生孢子头单生 ……7
6. 分生孢子梗生分生孢子头 2 至数个 ……8
7. 分生孢子梗呈二叉状或三叉状分枝……4. 木霉属[*Trichoderma* Pers. ex Fr.] (493 页)
7. 分生孢子梗侧生，分布不规则的短枝，短枝顶部分小枝；分生孢子丛生于梗枝上呈头状 ……
……5. 葡萄孢霉属[*Botryosporium* Cda.] (494 页)

8. 分生孢子头长圆形…… 6. 长囊头孢霉属[*Doratomyces* Cda.]
8. 分生孢子头球形，或略呈棍棒形 …… 11
9. 不孕菌丝稀少……7. 稀丝头孢霉属[*Haplotrichum* Lk. ex Fr.]
9. 不孕菌丝长并呈匍匐状；分生孢子埋于胶质物内…… 8. 头孢霉属[*Cephalosporium* Cda.] (494 页)
10. 分生孢子梗不分枝…… 9. 单梗头孢霉属[*Corethropsis* Cda.]
10. 分生孢子梗轮生分枝…… 10. 轮枝头孢霉属[*Spicularia* Pers. ex Fuckel]
11. 分生孢子无胶质覆被…… 11. 柱头孢霉属[*Cylindrocephalum* Bon.]
11. 分生孢子有胶质覆被…… 12. 胶柱头孢霉属[*Acontium* Morg.]

木霉属[*Trichoderma* Pers. ex Fr.]

菌丛密集如毡；分生孢子梗从菌丝的侧枝上生出，直立，分枝，小枝常对生，顶端不膨大，上生分生孢子团；分生孢子球形，浅色或无色。

绿木霉 [*T. viride* Pers. ex Fr.] 分生孢子梗有隔膜，直径 2.5～3.5 微米，垂直对生分枝，顶枝尖端细削，微弯，尖端生分生孢子团，含有孢子 4～12 个；分生孢子无色，球形至卵形，2.8～4.5×2.2～3.9 微米(图 211:1)。

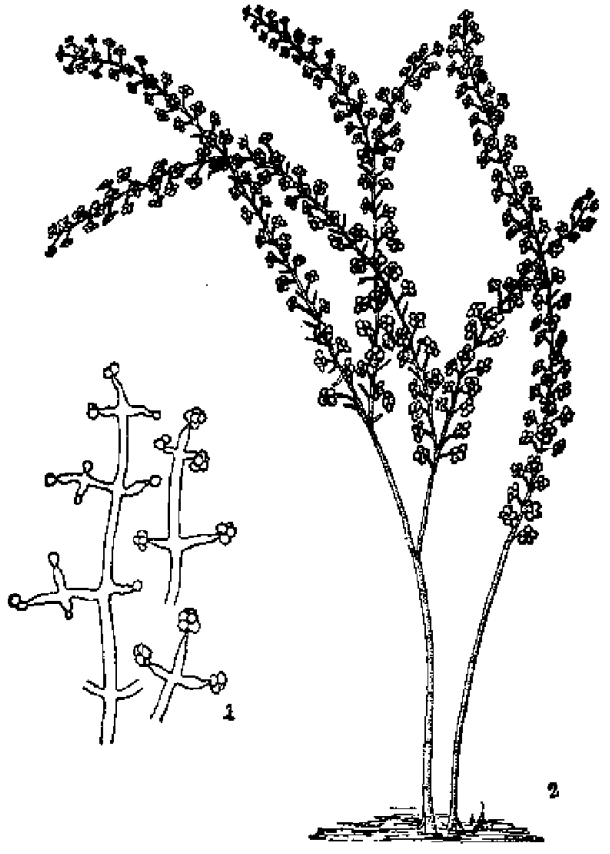


图 211 丛梗孢科单胞亚科头孢霉族(Moniliaceae-Amerosporoideae-Cephalosporieae) (一)

1. 绿木霉(*Trichoderma viride* Pers. ex Fr.)的分生孢子梗和分生孢子。2. 番茄软腐葡萄孢霉(*Botryosporium pulchrum* Cda.)的分生孢子梗和分生孢子(1. 魏；2. Corda)。

本种能形成强有力的抗生素，对许多植物病原菌，特别是土壤传染的病原菌有抗生作用，尤其是丝核菌[*Rhizoctonia*]，用适当的方法进行土壤接种有防治某些病害的实效。

葡萄孢霉属[*Botryosporium* Corda]

分生孢子梗顶端分为3至多个的小枝，顶生分生孢子头；分生孢子球形或卵形。

番茄软腐葡萄孢霉[*B. pulchrum* Cda.] 分生孢子梗丛生，顶端生分生孢子；分生孢子椭圆形、卵形或纺锤形，6×3微米(图211:2)。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]的果实上，引起软腐，病斑凹陷，后表面生白霉。

头孢霉属[*Cephalosporium* Corda]

分生孢子梗从菌丝生出，直立，短小，顶端生球形或卵形的分生孢子；分生孢子相继断脱，由所分泌的胶状物质粘着成小球形，无色，单细胞(图212)。

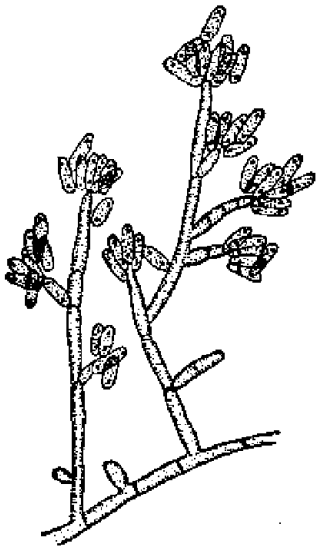


图212 丛梗孢科单胞亚科头孢霉族(二)
禾条斑头孢霉(*Cephalosporium gramineum* Nisikado et Ikata)分生孢子梗和分生孢子(铸方)。

禾条斑头孢霉[*C. gramineum* Nisikado et Ikata] 分生孢子梗无色，长5～18微米；分生孢子单细胞无色，椭圆形至长椭圆形，2.8～8.4×1.4～3.5微米(图212)。

寄生于麦类和禾本科野草，在叶、叶鞘、秆、穗和根上引起条斑。叶上条斑1～4条，斑条很长，可贯通全叶，宽达2～3毫米，初呈黄色，后成浓褐色。

玉米枯萎头孢霉[*C. maydis* Samra, Sabet et Hingorani] 菌丝分枝，无色，有隔膜，匍生；分生孢子梗长30～250微米，偶或可达400微米，直，大多有隔膜和分枝，分生孢子单细胞无色，长椭圆形，直，3.6～14×3～3.6(7.2×3.5)微米，通常数个丛生于梗的顶端。

寄生于玉米[*Zea mays* L.]，主要症状是吐丝期到成熟期植株由下部向上呈现枯萎，叶变暗绿色，以后逐渐褪色；茎部维管束和植株下部的节间都变为红褐色。

鸡桑轮斑头孢霉[*C. zonatum* Saw.] 分生孢子梗22～132×2～3微米；分生孢子头直径7～15微米；分生孢子4～9×2.5～3.5微米。

寄生于鸡桑[*Morus acidosa* Griff.]，引起褐色或黄褐色的叶斑，有轮纹，背面密布白色粉末，大1～5厘米。

野葛头孢霉[*C. puerariae* Saw.] 分生孢子梗23～81×1.8～4.0微米；分生孢子5～7×2.5微米。

寄生于野葛[*Pueraria thunbergiana* Benth.]。

大豆茎腐头孢霉[*C. gregatum* Allington et Chamberlin]
寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.],引起茎腐和维管束变色。

考氏头孢霉 [*C. costantinii* F. E. V. Smith] 分生孢子3~7×1~1.5微米。它和菌褶头孢霉[*C. lamellicola* Sm.]都为害人工栽培的香菇。

曲霉族 [Aspergilleae]

菌丝发育良好;分生孢子成串,聚生成头状体。较常见的有下列各属:

1. 分生孢子梗顶端膨大,基部有厚膜足细胞……1. 曲霉属[*Aspergillus* Mich. ex Fr.] (495页)
1. 分生孢子梗顶端稍微膨大或全不膨大 ……2
2. 孢子梗顶端轮轴状分枝 ……3
2. 孢子梗不分枝,从生孢子链,无小梗……2. 单梗曲霉属[*Briarea* Corda]
3. 顶端的轮轴状分枝大小相等;孢子腰鼓形……3. 峡链孢曲霉属[*Amblyosporium* Fres.]
3. 顶端的轮轴状分枝大小不等;孢子近于球形……4
4. 分生孢子和帚状枝(penicillus)外有胶质覆被……4. 粘帚霉属[*Gliocladium* Corda] (500页)
4. 分生孢子和帚状枝外无胶质覆被 ……5
5. 分生孢子壁薄,基部无环状加厚……6
5. 分生孢子壁厚,洋梨形,基部平切,有环状加厚……5. 梨孢帚霉属[*Scopulariopsis* Bain.] (501页)
6. 瓶形小梗排列不规则,顶细长而弯曲;孢子丛不呈绿色……
……6. 瓶梗青霉属[*Paecilomyces* Bain.] (501页)
6. 瓶形小梗排列成特有的轮轴状,顶宽而短;孢子丛常带绿色;孢子梗基部无厚壁足细胞……
……7. 青霉属[*Penicillium* Lk. ex Fr.] (501页)

曲霉属 [*Aspergillus* Micheli ex Fr.]

菌丝无色、淡色或表面凝集有色物质,有隔膜。分生孢子梗从壁厚而膨大的菌丝细胞(足细胞)垂直生出,大多数无隔膜,光滑或粗糙,上部较粗大,顶端膨大成球形、椭圆形、半圆形或棍棒形的泡囊;从泡囊的全部表面以放射状生出小梗或仅在泡囊顶部产生小梗;小梗单层或在顶部再分枝成2个至多个的小梗。分生孢子串生于小梗顶端,作辐射状排列或丛集成柱形,着色、形状、大小和纹饰的变化很大(图85—86)。有性世代属于子囊菌曲霉科[Eurotiaceae]的曲霉属[散子囊菌属 *Eurotium*]、密丝明孢曲霉属[*Sartorya*]和泡波曲霉属[*Emericella*]等(见133页),但多数菌种的有性世代尚未发现。

Thom 和 Raper (1945) 将本属分为20个组,检索如下:

1. 产生子囊壳和子囊孢子的种 ……2
1. 不产生子囊壳和子囊孢子的种 ……4
2. 子囊孢子无色 ……3
2. 子囊孢子紫红色……1. 巢曲霉组[*A. nidulans*] (496页)
3. 子囊壳白色至肉色,藏在疏松无色的菌丝丛中……2. 费氏曲霉组[*A. fischeri*]
3. 子囊壳黄色至橙色,外露;营养菌丝含有红色至橙色的颗粒;……3. 灰绿曲霉组[*A. glaucus*] (497页)

4. 分生孢子穗圆筒形至棍棒形，顶端泡囊棍棒形…… 4. 棒曲霉组[*A. clavatus*] (497 页)
4. 分生孢子穗不呈圆筒形至棍棒形……5
5. 菌落在某些发展阶段下呈绿色……6
5. 菌落不呈绿色 ……16
6. 分生孢子梗壁粗糙或有麻点……7
6. 分生孢子梗壁平滑……8
7. 菌落绿色或黄绿色至黄色 ……5. 黄-米曲霉组[*A. flavus-oryzae*] (497 页)
7. 菌落早期呈绿褐色，然后变成褐色或琥珀色……6. 酒曲霉组[*A. tamarii*] (497 页)
8. 小梗只有一层……9
8. 小梗有两层 ……11
9. 分生孢子椭圆形至洋梨形 ……10
9. 分生孢子球形，直径 2.5～4 微米，有细刺；孢子链聚成紧密的圆柱……
…… 7. 烟色曲霉组[*A. fumigatus*] (497 页)
10. 菌落常生黄色的子囊壳，小梗一般是粗的…… 3. 灰绿曲霉组[*A. glaucus*] (497 页)
10. 菌落不生子囊壳；分生孢子排成细柱形…… 8. 局限曲霉组[*A. restrictus*] (498 页)
11. 分生孢子梗带黄褐色 ……12
11. 分生孢子梗无色 ……15
12. 分生孢子穗绿色……13
12. 分生孢子穗只在早期呈绿色，以后带黄绿色…… 9. 赤褐曲霉组[*A. ustus*] (498 页)
13. 产生子囊孢子，紫红色…… 1. 巢曲霉组[*A. nidulans*] (496 页)
13. 不产生子囊孢子 ……14
14. 菌落产生鞘细胞 (hullecell) 团……10. 聚生曲霉组 [*A. caespitosus*]
14. 菌落不产生鞘细胞，鲜绿色，铺展状…… 11. 爪曲霉组 [*A. unguis*]
15. 分生孢子区呈黯绿色(有时部分地或全部地变黄褐色)……12. 杂色曲霉组[*A. versicolor*] (498 页)
15. 分生孢子区呈蓝绿色…… 13. 萨氏曲霉组[*A. sydowi*] (498 页)
16. 分生孢子梗壁平滑……17
16. 分生孢子梗壁粗糙……22
17. 分生孢子梗壁外层黄色；分生孢子头初呈白色，后常带浅灰赭色……
……14. 黄柄曲霉组[*A. flavipes*] (498 页)
17. 分生孢子梗壁无色，或在接近孢子头处呈黄褐色……18
18. 分生孢子链排成基部紧密的圆柱状……19
18. 分生孢子链排成辐射状，至少大而典型的孢子穗是如此 ……20
19. 分生孢子穗带浅灰赭色…… 15. 土生曲霉组[*A. terreus*] (498 页)
19. 分生孢子穗肉色……16. 肉色曲霉组[*A. carneus*] (499 页)
20. 分生孢子穗白色或渐带黄色……17. 白曲霉组[*A. candidus*] (499 页)
20. 分生孢子穗深色……21
21. 分生孢子穗球形，紫褐色至黑色(少有褐色或浅色的)…… 18. 黑曲霉组[*A. niger*] (499 页)
21. 分生孢子穗球形，带黄色，黄褐色或深褐色…… 19. 爪味酱油曲霉组[*A. wentii*] (499 页)
22. 分生孢子梗壁粗糙，黄色；分生孢子头黄色至赭色…… 20. 赭曲霉组[*A. ochraceus*] (500 页)

巢曲霉组[*A. nidulans*] 本组菌常形成子囊壳，子囊壳暗紫红色，外围以厚壁的鞘细胞；子囊孢子红色至紫色，赤道部分凸起。分生孢子穗圆筒形，深绿色，有梗基 (metula)；分

生孢子球形，直径3～4微米，有刺。重要菌种有巢曲霉[*A. nidulans* (Eidam) Went.]、变色曲霉[*A. variecolor* (B. et Br.) Thom et Raper]、四纹曲霉[*A. quadrilineatus* Thom et Raper]和皱曲霉[*A. rugulosus* Thom et Raper]。

灰绿曲霉组 [*A. glaucus*] 子囊壳球形，黄色；子囊孢子双凸镜形，赤道部分有线纹或沟。分生孢子穗绿色，辐射状或集成圆柱形，小梗单层；分生孢子椭圆形至亚球形，表面粗糙。产生子囊世代的有匍匐曲霉种群[*A. repens*]、赤曲霉种群[*A. ruber*]、薛氏曲霉种群[*A. chevalieri*]和阿姆斯特丹曲霉种群[*A. amstelodami*]等；不产生子囊世代的有局限曲霉①[*A. restrictus*]和乌头酸曲霉[*A. itaconicus* Kinoshita]。这组菌能生长在含水分很少的基物上，如纺织物、果酱和烟叶等，为害很大。

棒曲霉组 [*A. clavatus*] 分生孢子穗棍棒形，淡蓝绿色，小梗单层；分生孢子椭圆形，平滑，壁稍厚。

重要的种有棒曲霉[*A. clavatus* Desm.]，顶囊棍棒形，长达150微米，直径20～25微米；小梗生于整个顶囊的表面，7～10×2～3微米；分生孢子椭圆形，3.4～4.5×2.5～3微米，绿色，平滑。能产生抗生素。

黄-米曲霉组 [*A. flavus-oryzae*] 菌落淡黄绿色至深黄绿色；分生孢子梗粗糙或有麻点；分生孢子穗半圆形、圆筒形以及亚球形，小梗1层或2层；顶囊半球形、圆拱形以至球形；分生孢子粗糙，色如菌落。有些株系形成菌核。本组菌在培养中能产生曲酸；能使氯化高铁发生特有的红色。

最重要的种为米曲霉[*A. oryzae* (Ahlburg) Cohn]，菌落初呈黄色或淡黄绿色，后变黄褐色；分生孢子梗长达2毫米，直径20～25微米，壁薄粗糙；顶囊直径50～70微米；小梗单层的15～20×3～5微米，小梗双层的下层为12×5微米，上层为10～12×3.5微米；分生孢子洋梨形，直径4～10微米，粗糙。本种在工业上用途很广，主要是酿造酒精、味精和酱油；也可用来生产α-乳酸和糊化淀粉。

其他常见的种有黄曲霉[*A. flavus* Lk.]，菌落初略带黄色，后渐变黄绿色，终成褐绿色；分生孢子球形，直径3.5～5.0微米。疏展曲霉[*A. effusus* Tiraboschi]，菌落初呈白色，后变绿黄色，终成黄褐色；其他性状如黄曲霉。

溜曲霉组[*A. tamarii*] 分生孢子穗辐射状、半球形或球形，黄褐色至橄褐色；分生孢子梗粗糙；顶囊亚球形，全部或仅顶部生小梗；小梗单层或双层；分生孢子壁厚而粗糙，椭圆形、洋梨形或亚球形；产生紫色、红紫色或黑色的菌核。

溜曲霉[*A. tamarii* Kita]，小梗7～10×3微米；分生孢子球形或洋梨形，直径5～7.5微米。

烟色曲霉组 [*A. fumigatus*] 分生孢子穗圆筒形，呈深浅不同的绿色；分生孢子梗光滑，带绿色；顶囊烧瓶状，仅上半部产生孢子；分生孢子球形，有刺，绿色。产生子囊世代的属

① *A. restrictus*，有人将它作为独立组处理。

于费氏曲霉组[*A. fischeri*]；不产生子囊世代的则属于烟色曲霉组。

烟色曲霉[*A. fumigatus* Fresenius]，分生孢子穗圆筒形，直径约40微米；分生孢子梗光滑，带绿色，直径2～8微米；小梗6～8×2～3微米；分生孢子球形，粗糙，直径2.5～3.0微米。

本组菌能引起棉[*Gossypium* L.]铃和苹果[*Malus pumila* Mill.]腐烂；也可引起鸟肺痛病，并有侵害人的可能。适于高温(45°C)，常在堆肥中发现。

局限曲霉组[*A. restrictus*] 本组菌生长极慢。菌丛暗绿色或灰绿色；分生孢子穗长圆筒形。最常见的有4个种：细曲霉[*A. gracilis* Bain.]、圆锥曲霉[*A. conicus* Block]、局限曲霉[*A. restrictus* Smith]和青霉状曲霉[*A. penicilloides* Speg.]。它的每一个种都可被认为灰绿曲霉组[*A. glaucus*]的退化种。

这两组菌都生于干燥的基物上，所以常被归入灰绿曲霉组。

赤褐曲霉组[*A. ustus*] 菌落初呈白色，后变榄灰色以至灰褐色；分生孢子穗半圆形至圆筒形；孢子梗略呈黄褐色，光滑；顶囊半圆形；小梗双层；分生孢子粗糙，有刺或彩色条纹，淡蓝绿色以至深褐色，直径3.5～5.0微米；经常产生鞘细胞。

杂色曲霉组[*A. versicolor*] 分生孢子穗半球形至球形，绿色或蓝绿色；分生孢子梗光滑，无色；顶囊球形或椭圆形；小梗辐射状，两层，生于顶囊上半部或3/4处；分生孢子球形或亚球形，有刺；间或产生鞘细胞。

杂色曲霉[*A. versicolor* (Vuill.) Tiraboschi]菌落杂色：淡绿、灰绿、黄色、粉红色或白色；分生孢子穗辐射状；顶层小梗5～10×2～2.5微米；分生孢子球形，直径2.5～3.5微米。在乳酸-酚制片中呈绿玉色。可引起桃[*Prunus persica* Stokes]果的腐烂。

萨氏曲霉组[*A. sydowi*] 萨氏曲霉[*A. sydowi* (Bain. et Sart.) Thom et Church]，菌落青绿色，貌似青霉；分生孢子穗近圆形，直径100～150微米，但常不发达；分生孢子梗径5～8微米；顶层小梗7～10×2～2.5微米；分生孢子球形，直径2.5～3.5微米。

黄柄曲霉组[*A. flavipes*] 分生孢子穗圆筒形，浅黄色或浅灰黄色；分生孢子梗平滑，带黄色；顶囊亚球形至椭圆形；小梗双层；分生孢子无色，平滑，壁薄；产生弯曲的鞘细胞。

黄柄曲霉[*A. flavipes* (Bain. et Sart.) Thom et Church]，分生孢子梗300～500×4～5微米，或2～3毫米×8～10微米；顶囊亚球形至椭圆形，直径为梗径的2倍，30×40微米；上层小梗5～8×1.5～2.0微米；分生孢子光滑，球形，直径2～3微米。能产生一种类似青霉素的抗细菌物质。

土生曲霉组[*A. terreus*] 分生孢子穗肉桂色至淡肉色；分生孢子梗光滑无色；顶囊半球形，顶部之半至2/3处密生小梗；小梗双层；分生孢子小而光滑，球形至椭圆形。

土生曲霉[*A. terreus* Thom]，分生孢子穗圆筒形，肉桂色或橙褐色，上下直径一致；孢子梗长达500微米，直径30～50微米；小梗5.5～7.5×1.5～2.0微米；分生孢子近球形，

直径约 2 微米。常见于土壤中、棉花、谷物、干草、饲料和其他植物性的物质上。有分解乌头酸[itaconic acid]的能力。

肉色曲霉组[*A. carneus*] 肉色曲霉 [*A. carneus* (V. T.) Bloohwitz], 分生孢子穗圆筒形, 白色或肉色, 一般为 150～200×25～35 微米; 孢子梗长 250～400 微米; 顶囊半球形, 直径 5.5～9 微米; 小梗 5～5.5×1.8～2.0 微米; 分生孢子球形至亚球形, 直径一般为 2.4～2.8 微米。生于土壤中。

白曲霉组 [*A. candidus*] 分生孢子穗始终呈白色或渐变乳白色, 球形但有时近乎圆筒形; 分生孢子梗光滑, 无色, 或顶端呈淡黄色; 小梗两层; 分生孢子球形或亚球形, 光滑。部分株系产生紫色至黑色的菌核。

白曲霉[*A. candidus* Lk.], 分生孢子穗直径 100～250 微米; 顶囊球形; 顶层小梗 5～8×2～3 微米; 分生孢子直径 2.5～3.5 微米。能在含水分极少的基物上生长。

黑曲霉组[*A. niger*] 分生孢子穗黑色、褐黑色或紫褐色, 也会发生浅色的突变系, 一般大而呈球形, 有时不发达; 分生孢子梗光滑, 无色或上部的 1/3 带黄褐色; 顶囊大的呈球形, 小的仅稍膨大, 全部产生小梗; 小梗单层或双层; 分生孢子粗糙, 常具褐黑色的条纹。有些株系产生菌核。

本组依小梗的层数可分为几个种群:

(1) 小梗双层的属于黑曲霉种群[*A. niger*]和炭色曲霉种群 [*A. carbonarius*], 前者的重要种有黑曲霉[*A. niger* V. Tiegh.]。它的分生孢子穗自灰黑色至炭黑色, 圆形至放射形, 直径 300～1000 微米, 边缘裂开成放射状排列的圆柱体, 有时很简单, 只具有少数的孢子链; 分生孢子梗无色或顶部黄色至褐色, 光滑, 常破裂成条, 200～400×7～10 微米, 大型的长可达数毫米, 直径在 20 微米以上; 顶囊球形至亚球形, 直径 20～50 微米, 大的可达 100 微米, 无色或黄褐色; 小梗两层(初期可能只有一层), 常呈褐色至黑色, 顶层小梗 6～10×2～3 微米; 分生孢子成熟时球形, 壁初光滑、褐色, 后变粗糙或有细刺, 有色物质在表面沉积成瘤状、条状或环状, 直径 2.5～4.0 微米, 甚至达 5 微米的。有时可组成菌核。常产生色泽较浅的突变种。生于棉花[*Gossypium*]的瓣上, 促使落蕾; 或生于棉铃上引起烂铃。也为害贮藏中的洋葱[*Allium cepa* L.], 在鳞片表面上生成大量黑粉, 患处以后干裂。也可生长在软而多汁的果实上引起软腐。它还能为害丝兰[*Yucca filamentosa* L.], 引起茎腐。在工业上则用来制造酱油、柠檬酸、葡萄糖酸、五倍子酸等。分生孢子直径大于 5 微米的属于炭色曲霉种群[*A. carbonarius*]。

(2) 小梗单层的属于琉球种群[*A. luchuensis*]。琉球曲霉 [*A. luchuensis* Inui] 分生孢子穗黑色, 球形, 直径达 250～300 微米, 成熟时常分裂成柱形; 分生孢子梗大达 1500×10 微米, 平滑, 顶端黄色; 顶囊黄色, 直径 40 微米; 小梗 6×3 微米; 分生孢子球形, 直径 3.5～4 微米, 有小刺。引起仁果和核果果实的腐烂。

爪哇酱油曲霉组[*A. wentii*] 分生孢子穗球形, 后期常裂开, 黄色至橄榄色或淡褐色至深褐色; 分生孢子梗近乎光滑; 顶囊球形, 全面产生小梗; 小梗双层; 分生孢子椭圆形, 光滑或

粗糙。有时产生菌核。

洋葱曲霉 [*A. alliaceus* Thom et Church]，分生孢子穗初呈黄色，后变赭色或褐色，直径达 300 微米；分生孢子梗 1500×15 微米；顶囊直径 40～50 微米；顶层小梗 7～8×2 微米；分生孢子黄色，直径 2.5～3 微米；菌核初呈白色，后变黑色，1000×500～700 微米。寄生于蒜 [*Allium sativum* L.] 和洋葱 [*A. cepa* L.] 的球茎上，病组织变成深褐色的粉状物，潮湿时生黄色霉。在湿热地区发生。

赭曲霉组 [*A. ochraceus*] 分生孢子穗黄色至赭色，球形或分裂成放射状排列的圆柱形；分生孢子梗表层带黄色，粗糙或有麻点；小梗双层，下层大且有隔膜；分生孢子壁光滑而单薄或粗糙而分层。常产生菌核，初呈乳白色，后转为粉红色或橙色，终成为红紫色。

赭曲霉 [*A. ochraceus* Wilhelm]，分生孢子穗浅黄色或赭色；分生孢子梗直径约 10 微米；顶囊球形或椭圆形；上层小梗 7～10×1.5～2.5 微米；分生孢子球形或椭圆形，粗糙或有刺，长径 3.5～5.0 微米。产生菌核。引起苹果 [*Malus pumila* Mill.] 和梨 [*Pyrus* spp.] 的果实腐烂；也能生于谷粒上。用于咖啡制作中使其产生特有的香味。

粘帚霉属 [*Gliocladium* Corda]

形态与青霉属 [*Penicillium*] 相似，但分生孢子不作链状结构而结集于由子实体所分泌的粘液中（图 213:1—2）。

梅果粘帚霉 [*G. mumicola* Wei] 分生孢子梗不分枝，偶尔分枝，光滑，128.8～302.4×7.7～12.1 微米，间枝一层，39.2～67.2×2.5～6.0 微米；小梗 11.2～16.8×1.4～2.9 微米；分生孢子 5.6～14×2.8～5.6 微米。在培养基上菌落薄，初无色后转灰褐色，背面暗褐色至黑褐色；厚垣孢子结集成不规则的球形，单细胞球形，直径 12.5～27.4 微米。

寄生于梅 [*Prunus mume*] 的果实上，引起腐烂。

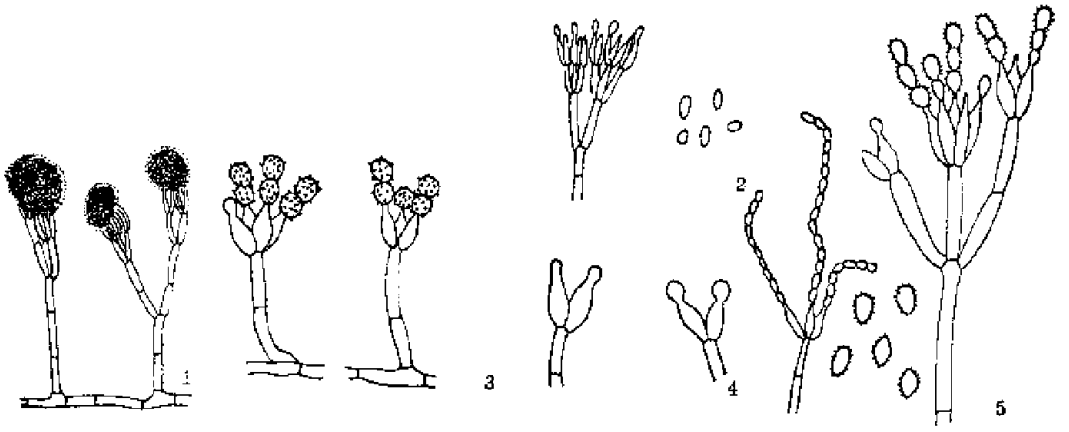


图 213 丛梗孢科单胞亚科曲霉族(Moniliaceae-Amerosporoideae-Aspergilleae)
1—2. 融粘帚霉 (*Gliocladium deliquescens* Sopp)：1. 干制片上的分生孢子梗和分生孢子头；2. 水中的分生孢子梗和分生孢子。3—4. 土壤中的一种梨孢帚霉 (*Scopulariopsis* sp.)：3. 分生孢子梗和分生孢子；4. 瓶形小梗。5. 瓶梗青霉的一种(*Paecilomyces* sp.) 分生孢子梗和分生孢子(Barnett)。

此外，在土壤中常见的有：

粉红粘帚霉 [*G. roseum* (Lk.) Bainier] 菌落粉红色或桔红色；分生孢子 5～7×3.0～5.0 微米。帚状枝常轮状分枝 3～4 次，能在纺织物上生长。

融粘帚霉 [*G. deliquescens* Sopp] 菌落产生孢子的地方呈暗绿色；分生孢子 3～3.5×2～2.5 微米(图 213:1—2)。帚状枝常轮状分枝 3～4 次，能在纺织物上生长。

链孢粘帚霉 [*G. catenulatum* Gilman et Abbott] 菌落初呈白色，后成块地变为暗绿色；分生孢子 4～7.5×3～4 微米，帚状分枝，常轮状分枝 3～4 次，能在纺织物上生长。

梨孢帚霉属 [*Scopulariopsis* Bainier]

与青霉相近似，但分生孢子略呈洋梨形，顶端稍尖削，基端平切，有环状加厚，中为芽孔；菌落从白色变为黄褐色以至灰褐色或深褐色，但不呈绿色；气生菌丝形成匍匐绳状；帚状梗简复不等，小梗向顶端呈尖削状(图 213:3—4)。

短柄梨孢帚霉 [*S. brevicaulis* (Sacc.) Bainier] 菌落薄，绒毛状，有褶裂，初灰白色，后变为黄褐色；分生孢子梗短，仅 10～30 微米；分生孢子链散开；分生孢子洋梨形，壁厚有瘤，6.5～7.5×7.5～9.0 微米，淡色至褐色。生长在分解的有机物质上，当基质中含有砷化物时，则产生特有的臭味，有时会引起中毒事故。

粪生梨孢帚霉 [*S. fimicola* (Cost. et Matr.) Arn. et Berth.] 分生孢子卵形至球形，基部平切，无色，6～10×4～8 微米，能污染菌床。

瓶梗青霉属 [*Paecilomyces* Bainier]

菌落淡粉红色、紫丁香色、黄褐色或暗灰褐色，毡状、絮状或绳索状；小梗瓶状或稍膨大，顶端长而细，微弯，轮状分枝，或生于短侧枝上，或直接从菌丝生出；分生孢子串生、椭圆形，概不呈绿色(图 213:5)。

宛氏瓶梗青霉 [*P. varioti* Bainier] 菌落淡暗褐色或黄褐色，索状，间作絮状；小梗 15～20×3 微米；分生孢子形成交织的长链，椭圆形至梭形，5～7×2.5～3.0 微米，略呈黄色或褐色，壁光滑。有性世代是黄丝衣霉 [*Byssochlamys fulva* Oliver et Smith] (见 131 页)。

青霉属 [*Penicillium* Lk. ex Fries]

菌落绿色、黄绿色、青绿色或灰绿色，有时无色至淡灰黄色、黄色或带红色或紫色；分生孢子梗从菌丝垂直生出，无足细胞，分散或集成某种一定的形式，甚至聚成孢梗束，有横隔膜，光滑或粗糙，顶端生排列成帚状的间枝(metulae)，分枝 1 次或多次，对称或不对称，顶层为小梗，以切离法生成分生孢子；分生孢子串呈不分枝的链状，单个孢子球形、卵圆形、椭圆形或洋梨形，光滑或粗糙，无色、绿色或带其他杂色。有些种产生菌核。有些种产生子囊世

代(图 85—86)。

依 Raper 和 Thom 的分类法,本属分为下列组群:

1. 帚状枝由单束或单轮小枝在孢子梗的顶端组成;孢子梗不分枝或不规则地分枝,只在顶端产生小梗……I. 单轮青霉组群[Monoverticillata] ……2
1. 帚状枝在下部分枝 1~2 次,不对称;小梗不作披针形……II. 不对称青霉组群 [Asymmetrica] ……9
1. 帚状枝双轮,对称;小梗披针形,顶端长而尖……III. 双轮对称青霉组群[Biverticillata-Symmetrica]……28
2. 菌落产生子囊壳或菌核……3
2. 菌落不产生子囊壳或菌核……4
3. 子囊壳菌核状,成熟迟…… 1. 爪哇青霉组 [*P. javanicum*]
3. 子囊壳不产生;菌核子囊壳状,但不形成孢子……2. 汤姆氏青霉组[*P. thomii*] (503 页)
4. 分生孢子梗不分枝,产生单轮帚状枝 ……5
4. 分生孢子梗不规则地分枝,在其顶端形成典型的帚状枝……3. 分枝青霉组 [*P. ramigena*] (504 页)
5. 菌落绒状……6
5. 菌落绒状或棉絮状;分生孢子梗从气生菌丝生出…… 4. 匍匐青霉组 [*P. decumbens*] (504 页)
5. 菌落棉絮状或絮状,菌丝索状;分生孢子梗从气生菌丝生出……8
6. 菌落扩展型……7
6. 菌落局限型,特别在查氏(Czapek)培养基上更是如此……5. 纠错青霉组 [*P. implicatum*] (504 页)
7. 分生孢子球形或亚球形…… 6. 常现青霉组 [*P. frequentans*] (504 页)
7. 分生孢子椭圆形…… 7. 暗蓝青霉组[*P. lividum*] (504 页)
8. 菌落絮状…… 8. 局限青霉组[*P. restrictum*] (504 页)
8. 菌落索状…… 9. 阿氏青霉组 [*P. adametzi*] (504 页)
9. 帚状枝分散,有时形成单轮的单一分枝的帚状枝…… A. 散枝青霉亚组群[Divaricata]……10
9. 帚状枝不分散,分枝和间枝近于平行排列……15
10. 形成子囊壳、菌核或厚壁细胞群 ……11
10. 菌落无上述特征……12
11. 形成真正的子囊壳,过程缓慢……10. 坚壁青霉组[*P. carpenteles*] (505 页)
11. 形成菌核和厚壁细胞群,不产生子囊壳…… 11. 瑞氏青霉组[*P. raistrickii*] (505 页)
12. 产孢面(conidial area)不呈绿色而呈紫色或淡黄褐色 ……
…… 12. 淡紫青霉组 [*P. lilacinum*] (505 页)
12. 产孢面呈绿色、灰色、灰绿色或青绿色……13
13. 产孢面淡蓝绿色或略呈灰绿色,反面呈鲜明的色泽……14
13. 产孢面暗灰色至褪灰色,背面暗黄色至橄褐色…… 13. 黑青霉组 [*P. nigricans*] (505 页)
14. 孢子链分开,小梗顶端骤变细削…… 14. 微紫青霉组 [*P. janthinellum*] (505 页)
14. 孢子链有结成柱状的趋势,小梗顶端不骤变细削……15. 灰青霉组[*P. canescens*]
15. 菌落绒状,孢子梗形成平铺状的密集层…… B. 茸状青霉亚组群[Velutina]……16
15. 菌落羊毛状或毛球状,分生孢子梗长,从气生菌丝分枝状生出……
…… C. 羊毛状青霉亚组群 [Lanata]……21
15. 菌落中气生菌丝结成绳索状;分生孢子梗从气生菌丝或菌丝索生出……
……D. 绳状青霉亚组群[Funiculosa]……22
15. 菌落粉状、簇状或孢梗束状;孢子梗集成束状或捆状…… E. 束状青霉亚组群 [Fasciculata]……23
16. 孢子梗在间枝下部分枝的少,小梗不作披针形…… 16. 柑桔青霉组 [*P. citrinum*] (505 页)
16. 孢子梗常在间枝下部分枝……17

17. 帚状枝长，排列松散……18
17. 帚状枝较短，排列紧密…… 17. 短密青霉组[*P. brevi-compactum*] (506 页)
18. 分生孢子壁平滑；菌落边缘不作蛛网状 ……19
18. 分生孢子壁粗糙；菌落边缘蛛网状…… 18. 娄地干酪青霉组 [*P. roqueforti*] (506 页)
19. 菌落在泌液中和平面培养的反面产生大量的黄色素…… 19. 黄青霉组 [*P. chrysogenum*] (506 页)
19. 菌落不产生黄色素 ……20
20. 菌丛蓝绿色，生于土壤中…… 20. 草酸青霉组[*P. oxalicum*] (507 页)
20. 菌丛橄榄绿色，生于柑桔果实上……21. 指状青霉组[*P. digitatum*] (507 页)
21. 菌落始终白色，或在形成孢子后呈淡灰绿色…… 22. 卡地干酪青霉组 [*P. camemberti*] (507 页)
21. 菌落中的产孢面迅速地略呈绿色……23. 团青霉组 [*P. commune*] (507 页)
22. 产孢面略呈黄绿色、蓝绿色或灰绿色；帚状枝大；分生孢子亚球形或椭圆形……
……24. 土生青霉组 [*P. terrestre*] (508 页)
22. 产孢面杂色，但不呈绿色；帚状枝常较狭窄；分生孢子椭圆形或圆筒形……
……25. 淡灰青霉组[*P. pallidum*]
23. 产生菌核……26. 唐菖蒲青霉组[*P. gladioli*] (508 页)
23. 不产生菌核 ……24
24. 分生孢子梗单生，间或杂有成束的 ……25
24. 分生孢子梗集成束状或形成孢梗束……27
25. 产孢面在孢子成熟的地方也不呈真正的绿色…… 27. 赭青霉组 [*P. ochraceum*]
25. 产孢面呈鲜明的黄绿色；分生孢子梗粗糙…… 28. 鲜绿青霉组 [*P. viridicatum*] (508 页)
25. 产孢面呈蓝绿色，蓝色明显；分生孢子梗粗糙或光滑……29. 圆弧青霉组[*P. cyclopium*](508页)
25. 产孢面的典型色是黄绿色或带灰绿色；分生孢子梗粗糙或光滑……
……30. 扩张青霉组[*P. expansum*] (508 页)
25. 产孢面的典型色是淡灰绿色或暗绿色；分生孢子梗粗糙或光滑 …… 26
26. 小梗一般长度在 8 微米以上……31. 意大利青霉组 [*P. italicum*] (509 页)
26. 小梗一般长度在 6 微米以下……32. 荨麻青霉组 [*P. urticae* = *P. patulum*] (509 页)
27. 孢梗束为主，但杂有多数单生的孢子梗…… 33. 粒状青霉组[*P. granulatum*] (509 页)
27. 孢梗束发达，无单生的孢子梗或仅有少数……34. 棒形青霉组[*P. claviforme*] (510 页)
28. 菌落产生子囊壳或菌核……29
28. 菌落不产生子囊壳或菌核……30
29. 菌落产生鲜黄而柔软的子囊壳……35. 金黄青霉组[*P. luteum*] (510 页)
29. 菌落在基质内产生菌核或厚壁细胞团……36. 新西兰青霉组[*P. novae-zeelandiae*] (510 页)
30. 菌落经常形成多数直立的孢梗束……37. 杜氏青霉组[*P. duclauxi*] (511 页)
30. 菌落表面呈索状或絮状索，间或作簇状……38. 绳状青霉组[*P. funiculosum*] (511 页)
30. 菌落不作索状，只作绒状 ……31
30. 菌落较厚，羊毛状，菌丝和菌落背面带黄绿色…… 39. 郝氏青霉组[*P. herquei*] (511 页)
31. 菌落的反面和菌丝一般呈深红色或紫红色；多数菌系生长快……
……40. 紫变青霉组[*P. purpurogenum*] (511 页)
31. 菌落永不呈深红色，生长有限…… 41. 皱褶青霉组[*P. rugulosum*] (512 页)

各组中常见的种，特别是植物病原菌分述于下：

汤姆氏青霉组[*P. thomii*] 汤姆氏青霉[*P. thomii* Maire]的菌落淡蓝绿色至灰绿色；小梗 8～10×2～2.5 微米；分生孢子椭圆形至亚球形，长径 3～3.5 微米。

分枝青霉组[*P. ramigena*] 本组与散枝青霉亚组群[Divaricata]相似，但间枝顶端膨大。不常见，热带较多。

匍匐青霉组[*P. decumbens*] 菌落绒毛状；分生孢子梗从基质表面的气生菌丝上生出。

黄绿青霉[*P. citreo-viride* Biourge]，菌落淡黄灰色，绒毛状至略呈絮状，背面黄色；小梗 9～12×2.5 微米；分生孢子光滑，直径 2.2～2.8 微米。

瘦青霉[*P. fellutanum* Biourge]，菌落的产孢面蓝绿色，背面无色或带淡紫灰色；小梗紧密，6～8×1.5～2.0 微米；分生孢子壁极厚，亚球形至略似椭圆形，2.5～3.0×2～2.2 微米。

纠错青霉组[*P. implicatum*] 纠错青霉[*P. implicatum* Biourge]，菌落绒状，产孢面浓蓝绿色，背面红褐色；小梗 8～10×2 微米；孢子链集成圆柱状；分生孢子球形至亚球形，直径 2～2.5 微米。

常现青霉组[*P. frequentans*] 菌落绒毛状以至略呈絮状；分生孢子链集成圆柱形。

常现青霉[*P. frequentans* Westling = *P. flavidorsum* Biourge]，菌落的产孢面浓绿色，绒毛状，背面呈橙褐色或红紫色，遇氯化铁 ($FeCl_3$) 则变墨绿色；小梗 9～10×3～3.5 微米；分生孢子直径 2.5～3.5 微米，壁薄，光滑或稍粗糙。为害苹果[*Malus pumila* Mill.]和山楂[*Crataegus pinnatifida* Bge.]的果实；能产生柠檬酸霉素(Citromycetin)。

小刺青霉[*P. spinulosum* Thom]，菌落疏松，蓝绿色或灰绿色，后转灰色，背面无色、粉红色、乳黄色或淡紫色；分生孢子梗从基部气生菌丝生出，顶端膨大，6～9×2.5～3 微米；分生孢子直径 3～3.5 微米，有细刺。

暗蓝青霉组[*P. lividum*] 菌落厚绒状至羊毛状，深蓝绿色；间枝顶端膨大；分生孢子椭圆形至亚球形，长径多数在 3～4 微米之间。不常见。

局限青霉组[*P. restrictum*] 菌落局限，棉絮状；分生孢子球形，粗糙。形态上有点与曲霉[*Aspergillus*]相似。常在土壤中发现。

阿氏青霉组[*P. adametzi*] 菌落绳索状，背面橙色至褐色或紫色；分生孢子球形，粗糙。

阿氏青霉[*P. adametzi* Zaleski]，菌落背面橙黄色；分生孢子略粗糙，直径 2～2.5 微米。

托氏青霉[*P. terlikowski* Zaleski]，菌落背面橙色至褐色，分生孢子粗糙，直径约 3 微米。

酒色青霉[*P. vinaceum* Gilman et Abbott]，菌落絮索状，上泌出葡萄酒色水珠；分生孢子梗长在 50 微米以下；分生孢子略粗糙，直径 2～2.5 微米。

紫红青霉[*P. phoeniceum* Van Beyma]，菌落几为绒毛状，背面深紫色；分生孢子梗长 200～250 微米；分生孢子光滑或近于光滑，直径 2.5～3 微米。

上述 4 种菌常生于土壤中。

坚壁青霉组[*P. carpenteles*] 常产生子囊壳。不常见，也不重要。

瑞氏青霉组[*P. raistrickii*] 常产生菌核；菌落中产生孢子处呈绒状；分生孢子梗长250～400微米或更长，壁粗糙；分生孢子球形或近球形，直径2.0～3.0微米，平滑。不常见，也不重要。

淡紫青霉组[*P. lilacinum*] 菌落疏松至羊毛束状，产生孢子处呈紫丁香色至淡紫色，绝不呈绿色；小梗细长，顶端尖；分生孢子椭圆形至柠檬形，壁光滑。常见的种有：

淡紫青霉[*P. lilacinum* Thom]，菌落产生孢子处呈紫丁香色至淡紫色，背面同色或呈紫红色；小梗长7～8微米；分生孢子2.5～3×2微米。

紫穗霉[*Spicaria violacea* Abbott]，产孢面带紫色至淡紫色，背面鲜黄色；间枝排列疏松；小梗顶尖细，8～10×2微米；分生孢子呈明显的椭圆形，两端略尖，3.0～3.5×2.0～2.5微米。紫穗霉虽列入穗霉属[*Spicaria*]，但与本组菌有明显的关系，并存在着中间型。

这两个种都是常见的土壤菌。

黑青霉组[*P. nigricans*] 菌落生长局限，绒状，产孢面灰色或橄褐色，背面橙红色；分生孢子球形至亚球形，有刺、色素集中于内外孢子壁间，呈条状或瘤状。

黑青霉[*P. nigricans* Bainier]，菌落绒状，暗灰色，背面黄色至深橙红色；分生孢子梗壁光滑；间枝分散；小梗7～8×2微米；分生孢子链平行排列或互相纠结；分生孢子直径3～3.5微米，有刺。此为常见的土壤菌。

微紫青霉组[*P. janthinellum*] 菌落的产孢面灰色、灰绿色或淡蓝绿色，背面无色至黄色转橙色、红色或淡紫色；小梗少而细，顶端急剧地变细；分生孢子椭圆形，一端或两端稍尖。

微紫青霉[*P. janthinellum* Biourge]，菌落毡状，表面絮状或绳状，有放射状褶裂，淡灰绿色，新分离的菌系背面红色或紫色，呼吸水滴淡褐色；小梗疏松，8～10×2～2.2微米；分生孢子的长径3～3.5微米。

简单青霉[*P. simplicissimum* (Oud.) Thom]，菌落淡蓝绿色，厚绒状，反面无色或黄色；分生孢子梗粗糙，直径约2.5微米；小梗8～10×2～2.5微米；分生孢子椭圆形，长径2.5～3微米，有细刺。

微紫青霉和简单青霉都是常见的土壤菌。

柑桔青霉组[*P. citrinum*] 菌落薄，生长局限，产孢面绒状，带蓝绿色或黄绿色，上泌出多数无色以至鲜黄色的水滴，背面带黄色、暗橙色或浅褐色；分生孢子梗下部不分枝；间枝长短不一，散开，上生多数平行排列的小梗；分生孢子链常作散开的圆柱状；分生孢子球形至椭圆形，直径常在2.5～3.2微米之间。

顶青霉[*P. corylophilum* Dierckx]，菌落蓝绿色至灰绿色，后变为橄榄褐色，背面污褐色；帚状枝由2～3个长度不等的间枝组成；小梗8～12×2～2.5微米；分生孢子链不形成圆柱形；分生孢子长径2.5～3.0微米。可为害李[*Prunus salicina* Lindl.]的果实。

柑桔青霉[*P. citrinum* Thom]，菌落鲜蓝绿色，绒状，背面鲜黄色至带橙红色；小梗密

集，8～12×2～2.5 微米；分生孢子链成分散的圆柱形；分生孢子直径 2.5～3.0 微米。能产生桔霉素(Citrinin)，有强抗生性和钝化细菌对青霉素的获得抗性的作用。

斯氏青霉 [*P. steckii* Zaleski]，菌落的产孢面暗蓝绿色或黄绿色，背面暗黄色至淡灰黄色；小梗 8～10×2 微米；分生孢子直径 2～2.5 微米。不产生桔霉素。

上述三种菌都是常见的土壤菌，在热带和亚热带最多。

短密青霉组 [*P. brevi-compactum*] 菌落紧密，表面绒状，有明显的凹沟，暗黄绿色至灰绿色，背面暗黄色、绿灰色或带褐色，边缘匍匐枝状；帚状枝分枝多，短而密集；分生孢子链长而纠结；分生孢子亚球形或椭圆形，光滑或稍粗糙。

短密青霉 [*P. brevi-compactum* Dierckx]，菌落灰绿色，后带褐色，分泌暗黄色或带褐色的水滴，背面暗黄色至带绿褐色；分生孢子梗粗大，直径 4～5 微米；间枝短而粗，向顶端渐膨大，直径 4～5 微米至 6～7 微米；小梗 7～10×3～3.5 微米；分生孢子球形，直径 3.5～4.0 微米。寄生于伞菌的子实体；并为害贮藏中的玉米 [*Zea mays* L.] 和纺织品。

匍枝青霉 [*P. stoloniferum* Thom]，与短密青霉的不同处在于菌落薄，黄绿色更明显，多皱褶；分生孢子梗细而屈曲，从基质上生出的大可达 250×3.5～4.0 微米，从气菌丝生出的则较短，35～100×3.0～3.5 微米；间枝顶端不膨大，8～12×2.8～3.8 微米；小梗 4～8 个，8～10×2.2～2.8 微米；分生孢子椭圆形至亚球形，稍粗糙，直径 2.5～3.5 微米。

菌青霉 [*P. paxilli* Bainier]，与匍枝青霉的不同处是在间枝以下一般不分枝；间枝 5～8 个，10～12×2.8～3.3 微米；小梗 8～10×2.0～2.5 微米；分生孢子椭圆形至亚球形，直径 2.8～3.3 微米。

娄地干酪青霉组 [*P. roqueforti*] 菌落绒状，边缘蛛网状，产孢面深黄绿色，背面带绿色或黑色；分生孢子梗从培养基里面生出，壁粗糙；间枝表面粗糙，分枝不规则；分生孢子链交织或集成圆柱形；分生孢子壁厚而光滑，呈深黄绿色。

娄地干酪青霉 [*P. roqueforti* Thom]，菌落扩展，面平，边缘呈明显的蛛网状，蓝绿色转暗绿色，背面几乎无色至深暗绿色；分生孢子梗分枝不对称；小梗 8～12×3～3.5 微米；分生孢子球形，直径 4～5 微米。

干酪青霉 [*P. casei* Staub]，与前种相似，但菌落局限，有明显的凹沟和皱裂，边缘不呈蛛网状，背面黄色至褐色，不呈绿色。

这两种菌都应用于乳酪发酵上。前者并在堆肥或青贮中发现。

黄青霉组 [*P. chrysogenum*] 菌落绒状，常形成辐射状的凹沟，泌出多量的水滴，淡黄色至黄色；背面黄色，后变褐色；分生孢子梗下部分枝，每群小梗产生 1 个由孢子链组成的圆柱形体；分生孢子壁光滑，球形或椭圆形，直径 2.5～4 或 4.5 微米。

黄青霉 [*P. chrysogenus* Thom]，菌落蔓延，蓝绿色至亮绿色，背面黄色，泌水黄色；分生孢子梗直径 3～3.5 微米；小梗 8～10×2～2.5 微米；分生孢子椭圆形为主，长径 3～4 微米，光滑。能产青霉素。

特异青霉 [*P. notatum* Westling]，菌落绒状，产生大量的孢子，呈浓蓝绿色，背面黄色至金黄色，后变淡褐色；分生孢子梗不常分枝；间枝 3～5 个，9～16×2.5～3.0 微米；小梗

4～6个，8～10×2.0～3.0微米；分生孢子链集成长达50～75微米的圆柱形体；分生孢子球形至亚球形，直径3.0～3.5微米，平滑。能产生青霉素。

Flemming氏发现的青霉素就是从这个种得到的。这一组的青霉菌分布极广，土壤、乳制品、面包、肉制品、果实、蔬菜等有机物上均有发现。

草酸青霉组[*P. oxalicum*] 菌落开展，绒状或有凹沟，暗蓝绿色至深蓝绿色；间枝分枝不规则，排列紧密；小梗平行排列；分生孢子链集成圆柱形；分生孢子椭圆形，光滑。

草酸青霉[*P. oxalicum* Currie et Thom]，菌落平坦，暗绿色，结成外壳，背面无色、淡黄色或粉红色；小梗通常6～10个，9.0～15.0×3.0～3.5微米；分生孢子椭圆形，光滑，4.5～6.5×3～4微米。侵害玉米[*Zea mays* L.]的幼苗，使褪色而弱小；也是常见的土壤菌。

指状青霉组[*P. digitatum*] 本组只有1个种和1个变种。

指状青霉[*P. digitatum* Sacc.]，菌落在查氏(Czapek)培养基上生长局限，但在麦芽汁或马铃薯汁的琼脂培养基上生长茂盛；菌落绒状，暗黄绿色，后变橄灰色，背面无色或淡暗褐色，有特殊的香味；分生孢子梗较短，直径4～5微米；帚状枝大而不规则；小梗在不同的高度上形成，14～21×3.9～5.3微米；分生孢子卵形至圆柱形，4.6～10.6×2.8～6.5微米。

指状青霉加州变种[*P. digitatum* var. *californicum* Thom]，它的特点在于产生白色的菌落。寄生于柑桔[*Citrus* L.]的果实，引起绿霉病，病部暗橙黄色，相当坚实而无皱褶，产生孢子处暗黄绿色；分生孢子形成缓慢，故周围有相当宽的白色边缘。这些特点使它与柑桔青霉易于区别；也能寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.]的果实。

卡地干酪青霉组[*P. camemberti*] 菌落毛絮状，先呈白色，后仍保留白色或变灰绿色，背面无色；分生孢子梗粗糙，500～600×3～4微米；间枝和小梗的位置在一个水平上；分生孢子链纠结；分生孢子椭圆形，后变为亚球形，光滑，直径4～5微米。

卡地干酪青霉[*P. camemberti* Thom]，菌落初呈白色，在10～14日后变为灰绿色，背面无色或乳酪色；分生孢子梗直径2.5～3.5微米，小梗2～5个，9～14×2.5微米；分生孢子椭圆形，后变为亚球形，5×4.5微米。

白酪青霉[*P. caseicolum* Bainier]，与前种的不同处在于菌落始终呈白色；分生孢子梗直径3～4微米；间枝8～12×2.5～3微米；小梗10～13×2.2～2.5微米；分生孢子椭圆形，后变为亚球形，光滑，4～5×3.3～4.5微米。

这两个种都用在乳酪工业中，但所引起的生物化学的变化不同。

团青霉组[*P. commune*] 菌落毛絮状，厚达1～2毫米，产孢面暗蓝绿色或黄绿色，背面无色或带暗黄色；分生孢子梗粗，长达500微米以上，下部不分枝，壁粗糙；帚状枝分枝不规则；分生孢子链纠结；分生孢子较大，球形至椭圆形。本组有7个种，只有1个羊毛状青霉较普通。

羊毛状青霉[*P. lanosum* Westling]，菌落灰绿色至灰色，有皱褶，背面无色或淡暗黄色；分生孢子梗略粗糙，直径2.5～3.0微米；帚状枝分枝不规则，较大；间枝8～12×2.0～2.5微米；小梗5～10个，7～8×2～2.5微米；分生孢子球形，直径2.5～3.0微米，略粗糙。生

于土壤中。

土生青霉组 [*P. terrestre*] 菌落羊毛状或絮状;表面的菌丝结成绳状,菌丝粗,直径 4～5 微米;分生孢子梗直径 3.5～4.0 微米,表面常粗糙;间枝、小梗和孢子都较大。生于土壤中。本组有 4 个种,以土生青霉较为常见。

土生青霉 [*P. terrestre* Jensen],菌落扩展厚絮状,带灰绿色,后变褐色,背面无色或呈淡茶褐色;间枝 3 层,密集;小梗密集,10～12×2.5～3 微米;分生孢子初呈椭圆形,后变为亚球形,直径 3.5～4.0 微米,光滑。

唐菖蒲青霉组 [*P. gladioli*] 菌落产生大量的菌核,在 25℃ 以上的时候为最多;分生孢子梗在低温(15℃)下为多;壁粗糙;帚状枝较大;分生孢子链平行至纠缠状。只有唐菖蒲青霉 1 个种。

唐菖蒲青霉 [*P. gladioli* Machacek],菌核白色、浅黄色或带粉红色,可排成同心圈;产孢面蓝绿色;帚状枝常有 3 层;小梗 9～12×2～2.5 微米;分生孢子椭圆形至亚球形,光滑,长径 2.8～3.5 微米。为害贮藏中的唐菖蒲球茎,引起腐烂。也偶尔在土壤中发现。

鲜绿青霉组 [*P. viridicatum*] 菌落鲜黄绿色至深黄绿色;分生孢子梗成簇状或束状,有时单生与簇生相间,使表面呈簇状、粒状以至绒状,壁粗糙。产生强烈的霉味。主要的种有:

鲜绿青霉 [*P. viridicatum* Westling],菌落初呈鲜黄绿色,后渐变淡褐色,极厚,粒状,背面淡黄至暗褐色;分生孢子梗直径 3.5～4.5 微米;帚状枝含间枝 3 层;小梗 7～10×2.5～3.0 微米;分生孢子初椭圆形,4.5×3.3 微米,后变为亚球形,直径 3.3 微米。此菌分布极广。

圆弧青霉组 [*P. cyclopium*] 菌落簇状或粒状,蓝绿色,背面橙褐色、紫褐色或紫色;分生孢子梗粗糙,帚状枝疏松而不规则。产生强烈的毒味。分布广泛的有:

圆弧青霉 [*P. cyclopium* Westling],菌落呈暗蓝绿色,无轮纹或轮纹不明显,呈粒状或簇状,背面淡桃红色,偶呈黄色或带紫色;分生孢子梗直径 3～3.5 微米;帚状枝分作 3 层,直径 3～3.5 微米;小梗 7～10×2.5 微米;分生孢子亚球形,光滑或略粗糙,直径 3～4 微米。能为害伞菌,百合科植物的鳞茎,和郁金香 [*Tulipa gesneriana* L.] 的幼芽,使不开花或生畸形花;并使多种有机物霉烂。

马氏青霉 [*P. martensii* Biourge],菌落鲜蓝绿色,有紧密的轮纹,背面渐成淡紫红色、橙褐色或带紫色;分生孢子梗光滑或微粗糙,10～12×2.5～3.0 微米;小梗 4～8 个,7～9×2.0～2.5 微米;分生孢子椭圆形,光滑,3.3～4.0×3～3.3 微米。

扩张青霉组 [*P. expansum*] 菌落铺展甚广,暗黄绿色、灰绿色或海蓝色,背面无色或从黄褐色转入深褐色;由束状的与单生的分生孢子梗相间组成同心圈;有些菌丝呈绒状,有时集成壳状;分生孢子梗壁光滑或粗糙,高达 750 微米;帚状枝分枝 1～2 次,密集;分生孢子链长而纠结;分生孢子椭圆形或亚球形。有两个种:

扩张青霉 [*P. expansum* (Lk.) Thom],菌落粒状或绒状,仅在后期呈束状,有时形成孢

梗束，暗绿色，有白色的边缘，最后变褐色；分生孢子梗长达500微米以上，壁光滑或微粗糙，直径3～3.5微米；间枝3～6个，10～15×2.2～3.0微米；小梗5～8个，8～12×3微米；分生孢子多，但一般孢子层不形成壳状，先呈椭圆形，部分变亚球形，光滑，长径3～3.5微米，排成纠结的链。为害苹果[*Malus pumila* Mill.]和其他多汁的果实，引起褐色腐烂，病部以后产生蓝绿色的孢梗束；也生在一些其他有机物如纺织品和纸上。它与圆弧青霉[*P. cyclopium*]的区别在于有光滑的孢子梗，较长的帚状枝，和椭圆形的孢子；后者为害苹果的致病力也较弱。

壳青霉[*P. crustosum* Thom]，菌落初暗黄绿色至灰绿色，后变为褐色，近于绒状，束状组织不明显，背面无色；分生孢子梗较短，约200～300×3.5～4.0微米，极粗糙；间枝10～18×2.8～3.3微米；小梗8～10×2.5～3.0微米；分生孢子亚球形，直径3.5～4.0微米，光滑；孢子层厚，成壳状。生于多种基物上；并在苹果等果实上引起缓慢的褐腐。

意大利青霉组[*P. italicum*]　菌落多少呈簇状，产生孢子处淡灰绿色；分生孢子梗集成束状或成孢梗束，壁光滑；帚状枝在不同的水平面产生间枝与小梗；小梗顶尖；分生孢子亚圆形、卵形或椭圆形。产生一种香气。只有意大利青霉1个种。

意大利青霉[*P. italicum* Wehmer]，菌落淡灰绿色，背面淡茶褐色至黄褐色；分生孢子梗束状或成孢梗束，壁光滑，直径3.5～5.05微米；帚状枝有分枝3层；间枝1～4个，15～20×3.5～4.0微米；小梗8～12×2.0～5.0微米；分生孢子初呈圆筒形，后变为椭圆形或亚球形，4.0～5.0×2.5～3.5微米，椭圆形的可达9.0×5.0微米。侵害柑桔类[*Citrus*]的果实，引起软腐，病部褪色凹陷，扩大迅速，后上生大量的分生孢子而呈蓝绿色，边缘有狭窄的白边环。

在四川发现一个变种即意大利青霉白孢变种[*P. italicum* var. *album* Wei]，菌落白色，绒状或成孢梗束；小梗8.4～12.6×1.5～4.2微米；分生孢子卵形至椭圆形，3～8.4×2～5.7微米。生于甜橙[*Citrus sinensis* (L.) Osb.]的果实上，引起软腐，产生一种物质，遇氯化亚铁呈翡翠色，但遇漂白粉则呈紫色。

荨麻青霉组[*P. urticae* = *P. patulum*]　菌落局限，边缘陡直，厚1～2毫米，表面颗粒状，边缘成束状，淡灰绿色，背面淡暗黄色至带褐色；分生孢子梗单生或集成束状，屈曲、壁光滑，下部可分枝1～2次，分散；间枝和小梗都短小。有独特的香味。只有荨麻青霉1个种。

荨麻青霉[*P. urticae* Bainier]，菌落灰蓝绿色或淡蓝灰色，呈明显的束状，呼吸水滴无色；分生孢子梗光滑，直径3～4微米；帚状枝分枝3～4层，7～9×3～3.5微米；小梗短，4.5～6.5×2.2～2.5微米，密集；分生孢子椭圆形，后变为亚球形，长径2.5～3.0微米，壁光滑。能产生抗生素，名为扩霉素[Patulin, claviformin, clavacin]，常在土壤中发现。

粒状青霉组[*P. granulatum*]　菌落呈束状的多，并形成高达2毫米的孢梗束，也产生单个的孢子梗，组成孢梗束的孢子梗散开，使顶部呈羽毛状，壁显著地粗糙；分生孢子链交织状。

簇状青霉[*P. corymbiferum* Westling]，菌落扩张，黄绿色至橄榄绿色，厚1～2毫米，呈显著的束状，背面浓黄褐色至深红褐色；呼吸水滴深褐色；分生孢子梗粗糙，直径3.5～4.5

微米；间枝分 3 层，排列紧密，12～16×3～4 微米；小梗 9～12×2～2.5 微米；分生孢子球形至亚球形，2.5～4.0 微米，光滑，气味不浓。能为害鳞茎植物如郁金香 [*Tulipa gesneriana* L.]、风信子 [*Hyacinthus orientalis* L.] 和水仙花 [*Narcissus tazetta* L. var. *chinensis* Roem.] 的鳞茎。为土壤中常见的菌种。

棒形青霉组 [*P. claviforme*] 菌落产生大型的孢梗束，排成轮纹状；分生孢子梗长 2～3 毫米，紧密织合成柄或纠结成索状的单独孢子梗，壁光滑；帚状枝大且不规则，与邻近的子实体结合而呈子实层状。常见的有：

棒形青霉 [*P. claviforme* Bainier]，菌落产生大型的孢梗束，柄紧密，白色或肉色至玫瑰色，顶部棍棒形，生暗蓝绿色的孢子穗，老熟时背面呈褐色，呼吸水滴大而透明；帚状枝常互相纠结成子实层状，扩展或向内弯曲，小梗少，9～12×2.0～2.8 微米；分生孢子椭圆形，4.0～4.5×3～3.5 微米，形成长链，光滑。有强烈的香味，所产生的抗生素与苄麻青霉相同。

金黄青霉组 [*P. luteum*] 菌落鲜黄色至金黄色或橙黄色，在查氏培养基上形成较慢而且量也少，但在麦芽汁培养基上则形成快而量也大。在培养中常逐渐失去产生子囊世代的能力。小梗细长，向顶端渐尖削；分生孢子椭圆形，两端尖，光滑，带暗蓝绿色至灰绿色。有性世代属于黄丝曲霉属 [*Talaromyces* Benj.]。

蠕形青霉 [*P. vermiculatum* Dangeard]，子囊壳原基大而长，棍棒形，不分枝。菌落开展，色泽变化很大，主要为黄色或带红色，背面色同；分生孢子梗光滑，直径 3～3.5 微米；帚状枝紧密；间枝 4～6 个，8～10×2.5～3.0 微米；小梗 6～10 个，7～8×2～2.5 微米；分生孢子光滑，2.5～3.0×2.0～2.5 微米。

邬氏青霉 [*P. wortmanni* Klöcker]，子囊壳原基不规则膨大，有隔膜，常分枝。菌落局限，由粗厚的菌丝层组成，或有轮纹、絮状或丝状；菌丝黄色；分生孢子梗直径 2.2～2.6 微米；间枝密集，10～12×2～2.5 微米；小梗密集 5～8 个，10×1.5～2.0 微米；分生孢子穗蓝绿色，背面深橙色至褐色；分生孢子 3.0～3.5×1.8～2.2 微米。它与蠕形青霉都是常见的土壤菌。

刺孢青霉 [*P. spiculisporum* Lehman]，子囊壳白色或带淡黄色，原基膨大而有隔膜；子囊孢子无赤道带，有细刺，3～3.5×2.2～2.8 微米。较少见，并形成子囊世代。

螺旋青霉 [*P. helicum* Raper et Fennel]，子囊壳鲜黄色、金黄色或橙黄色，原基长而卷曲；子囊孢子无赤道带，有细刺，2.5～3.0×1.4～1.8 微米。

金黄青霉 [*P. luteum* Zuckel]，子囊壳鲜黄色，子囊单独形成；子囊孢子不全部有刺，有横行螺旋状带，4.5×2.2～2.8 微米。

本组菌除上述几种外，其余的不常见。

新西兰青霉组 [*P. novae-zeelandiae*] 新西兰青霉 [*P. novae-zeelandiae* Van Beyma]，菌落灰绿色，产生多数黑色的菌核，400～800×300～500 微米，因而容易引起注意；间枝 3～5 个，紧密，棍棒形，8～10×3～4 微米；小梗 10×2.5～2.7 微米；分生孢子球形，直径 2.3～2.7 微米，光滑。生在土壤中的有机物上，如腐烂中的果实或蔬菜、伞菌的子实体或昆虫上。

杜氏青霉组[*P. duclauxi*] 产生大量孢梗束，仅生菌丝，部分黄色、橙色或红色，而产生孢子处则为深黄绿色，背面带桔红色、深红色或深褐色；孢梗束柄黄色，上半部产生孢子；小梗披针形。

杜氏青霉 [*P. duclauxi* Delacroix]，产生大量高 1～2 毫米以至 4～5 毫米的孢梗束，略呈轮纹；分生孢子梗直径 2.5～3.0 微米，光滑或粗糙，帚状枝不对称；间枝 2～5 个，8～10×2.5～3.0 微米；小梗 3～6 个，8～12×2.0～2.5 微米；分生孢子壁厚，有螺纹状的突起，椭圆形至亚球形，3.6～4.0×2～2.5 微米，形成纠结的链。生于土壤中和腐败中的棉织物上。

绳状青霉组[*P. funiculosum*] 菌落厚，表面绳索状或絮索状，间或作簇状，产孢面黄绿色；气生菌丝黄色至黄橙色，有时并带红色，背面红色、橙褐色或红褐色，有时略带绿色；分生孢子梗光滑或略粗糙；帚状枝分枝不多；小梗披针形；分生孢子椭圆形，有时也呈亚球形或球形。气味不强。有 5 个种，其中有三种较为普遍：

绳状青霉 [*P. funiculosum* Thom]，菌落扩展型；气生菌丝绳状或絮状，带红色或黄绿色，背面粉红色，偶带褐色；分生孢子梗光滑，直径 2.5～3.3 微米；帚状枝常只有 1 层，微带绿色，5～8 个，10～13×2.2～2.8 微米；小梗 5～7 个，10～12×1.8～2.2 微米；分生孢子椭圆形至亚球形，2.5～3.5×2.0～2.5 微米，光滑或稍粗糙。

疣孢青霉 [*P. verruculosum* Peyronel]，菌落絮索状，黄绿色和黄色，背面带绿色或暗褐色；分生孢子梗光滑，直径 2.5～3.0 微米；间枝 5～9 个，7～8×3～3.5 微米；小梗 5～7 个，8～10×2.5 微米；分生孢子粗糙，亚球形或球形，直径 2.8～3.5 微米，形成交织的孢子链。

冰岛青霉 [*P. islandicum* Sopp]，菌落刚毛状；菌丝呈红色、橙色或黄色，产孢面深绿色，背面暗橙色至红色以至暗红褐色；分生孢子梗短，50～75(150)×2.5～3.0 微米，壁光滑；间枝常只有 1 层，4～6 个，8～10×2.2～2.8 微米；小梗 5～8 个，紧密，向顶端迅速细削，7～9×1.8～2.2 微米；分生孢子椭圆形，壁厚，光滑，3.0～3.5×2.5～3.0 微米。

以上三者都是常见的土壤菌。为害植物纤维的制品、贮藏中的谷物或饲草和木材；此外冰岛青霉还能引起苹果 [*Malus pumila* L.] 腐烂。

郝氏青霉组[*P. herquei*] 菌落厚绒状，有时絮状；菌丝黄绿色或鲜绿色；分生孢子群暗黄绿色，背面暗黄绿色至几乎黑色；分生孢子梗粗糙；间枝粗而展开；小梗成簇状，不作披针形，顶端迅速地细削。本组菌种不常见。

紫变青霉组 [*P. purpurogenum*] 菌落绒状或絮状，由结成壳状的有色菌丝构成黄色、橙色或红色的混杂物，产孢面深黄绿色至灰绿色，背面深樱红色或紫红色；间枝 1 层，小梗密集；分生孢子椭圆形至圆形，光滑或有刺。常发出香气。常见的有 3 个种：

紫变青霉 [*P. purpurogenum* Stoll]，菌落绒状，间或作絮状；菌丝黄色，产孢面深绿色，后变暗深绿色，背面红色或紫红色（生在麦芽汁琼脂上的无色）；分生孢子梗短而光滑，100～150×2.5～3.5 微米；间枝紧密，单层，5～7 个，10～14×2.5～3.0 微米；小梗披针形，4～6 个，10～12×2.0～2.5 微米；分生孢子椭圆形至亚球形，3.0～3.5×2.5～3.0 微米，

极粗糙，有横行带或光滑。有苹果或核桃的香味。生于土壤中；也寄生于石榴 [*Punica granatum* L.] 的果实上；并能为害棉织品、淀粉等有机物质。

红青霉 [*P. rubrum* Stoll]，菌落生长较前种局限，产孢面淡黄绿色至灰绿色，其他性状与前种相似；分生孢子梗光滑或稍具颗粒状，直径 2.2～3.0 微米；间枝 5～10 个，8～10×2.2～2.5 微米；小梗披针形，5～8 个，10～12×2.0～2.2 微米；分生孢子光滑，椭圆形至亚球形，3.0～3.5(2.2～2.8)×2.0～2.5 微米。

变色青霉 [*P. variabile* Sopp]，菌落中产生气菌丝处呈黄色，背面桔红色、橙黄色或绿褐色；分生孢子梗较短，直径 2.5～3.0 微米，壁光滑；间枝单层，5～7 个，长 7.5～10 (12～14) 微米；小梗披针形，10～12×1.8～2.2 微米；分生孢子椭圆形，两端稍尖，3.0～3.5 (7～8)×2.0～2.5 微米。

这 3 个种都可以在土壤中发现；也可以生长在多种的棉织物或淀粉的基物上。产生浓绿色而边缘有红色晕的菌落。

皱褶青霉组 [*P. rugulosum*]　菌落生长局限，质地松紧变异大，疏松或成呢绒状而有褶裂，无色至有色；产孢面黄色，橙褐色或带绿色；分生孢子梗光滑或近乎光滑；间枝 1 层；分生孢子椭圆形，一般粗糙。重要的有 2 个种：

皱褶青霉 [*P. rugulosum* Thom]，菌落局限而紧密，有褶襞，浓绿色，继转为带灰色，背面初无色，后生深黄色至橙色的斑块；分生孢子梗光滑，常短于 50 微米，直径 2.5～3.0 微米；帚状枝有时不对称；间枝 5～7 个，9～12×2.0～2.5 微米；小梗 5～8 个，顶尖削，10～12×1.8～2.2 微米；分生孢子椭圆形，壁粗糙，3.0～3.5×2.5～3.0 微米。寄生于黑曲霉 [*Aspergillus niger*]，引起黑曲霉发酵工业的损害。

缓生青霉 [*P. tardum* Thom]，菌落极局限，薄而平坦，中部絮状隆起。在查氏培养基上，渐变灰绿色，边薄而潜伏于基物内，背面中央带黄色；在麦芽汁琼脂上生长较快，绒状或絮状，淡暗蓝绿色，后带灰色，背面淡暗褐色。分生孢子梗光滑，直径 2.0～2.5 微米；间枝 9～12×2.0～2.5 微米；小梗 5～8 个，密集，披针形，8～10×1.8～2.2 微米。分生孢子椭圆形，壁厚，光滑或稍粗糙，3.0～3.5×2.0～2.5 微米。可生长在多种基物上如谷物、皮革、帆布等；常见于土壤中。

多轮青霉组群 [*Polyverticilata*]　本组菌的分类地位还不明确，形态上介乎青霉 [*Penicillium*] 与梨孢帚霉 [*Scopulariopsis*] 之间的有：白色青霉 [*P. albicans* Bainier]，菌落极薄，有匍匐状的气菌丝和绳索状的菌丝；分生孢子梗长 20～35 微米，光滑；帚状枝多次轮状分枝；间枝 8～10×2.5～3.0 微米；小梗 6～7×2.0 微米；分生孢子椭圆形，4～5×2.0～2.5 微米。

柠檬酸霉属 [*Citromyces*]，包括能产生大量柠檬酸而形态上完全与青霉属相同的菌类。在本文都作为青霉来处理。

葡萄孢族 [Botrytideae]

分生孢子梗长，不分枝或分枝，不膨大，分枝也不轮生；分生孢子球形、卵圆形至椭圆形。较常见的有下列各属：

1. 分生孢子光滑或稍粗糙……2
1. 分生孢子上有小点或显状瘤 ……21
2. 腐生或近于腐生，或常具寄生性 ……3
2. 寄生菌 ……19
3. 分生孢子大多侧生……4
3. 分生孢子顶生或侧生……5
4. 分生孢子梗2～3分枝…… 1. 歧梗孢霉属 [*Haplaria* Lk.]
4. 分生孢子梗不分枝或近乎不分枝；分生孢子短圆筒形……
…… 2. 柱梗霉属 [*Cylindrotrichum* Bon.]
5. 分生孢子梗不分枝或近乎不分枝……6
5. 分生孢子梗分枝……8
6. 分生孢子梗无小齿……7
6. 分生孢子梗有小齿；分生孢子丛生 ……9
7. 分生孢子梗疏松，蛛网状；分生孢子常单生…… 3. 枝顶孢霉属 [*Acremonium* Lk. ex Fr.]
7. 分生孢子梗成束；分生孢子单生或聚生于顶上或侧向的小梗上；侵害线虫……
…… 4. 束梗孢霉属 [*Meria* Vuill.] (514 页)
8. 分生孢子梗布满小齿；分生孢子仅生于顶端…… 5. 齿梗孢霉属 [*Xenopus* Penz. et Sacc.]
8. 分生孢子梗仅于顶端有小齿；分生孢子多生于顶部细胞的侧面……
……6. 锉梗孢霉属 [*Rhinotrichum* Cda.]
9. 分生孢子球形至卵圆形 ……10
9. 分生孢子拟梭形至圆筒形 ……17
10. 分生孢子梗和菌丝均为匍匐状，孢子梗分枝不明显 ……11
10. 分生孢子梗直立或向上生长……12
11. 分生孢子侧生于孢子梗的顶端……7. 侧孢霉属 [*Sporotrichum* Lk. ex Fr.] (514 页)
11. 分生孢子侧生于假单轴型的孢子梗上……8. 单轴侧孢霉属 [*Monopodium* Delacr.]
12. 分生孢子单生于顶端……13
12. 分生孢子疏松地聚生于顶端……14
13. 分生孢子梗顶端刺状分枝…… 9. 刺枝单孢霉属 [*Plectothrix* Shear]
13. 分生孢子梗顶端无刺状分枝…… 10. 单孢霉属 [*Monosporium* Bon.]
14. 分生孢子不包被于粘液内……15
14. 分生孢子包被于粘液内……11. 粘堆单胞霉属 [*Tolypomyria* Preuss.]
15. 分生孢子着生于孢子梗膨大而表面有齿状突起的顶端 ……
……12. 瘤梗单胞霉属 [*Phymatotrichum* Bon.] (515 页)
15. 分生孢子梗顶端不膨大，表面也无齿状突起……16
16. 分生孢子梗的分枝细长；分生孢子疏松地生于梗的顶端……
…… 13. 葡萄孢属 [*Botrytis* Pers. ex Fr.] (515 页)
16. 分生孢子梗较粗大；分生孢子生于小梗上；常形成菌核……
…… 14. 多芒单胞霉属① [*Polyactis* Link]
17. 分生孢子梗大部匍匐状…… 15. 小侧孢霉属 [*Sporotrichella* Karst.]
17. 分生孢子梗直立向上 ……18
18. 产生孢子的分枝长棍形 (terete) …… 16. 筒单胞霉属 [*Cylindrophora* Bon.]
18. 产生孢子的分枝拟椭圆形…… 17. 筒枝单胞霉属 [*Cylindrodendrum* Bon.]

① Saccardo 认为本属可并入葡萄孢属 [*Botrytis*] 内。

19. 分生孢子光滑 ……20
19. 分生孢子有密集的刺…… 18. 刺单胞霉属[*Ramulaspera* Linder]
20. 分生孢子串生…… 19. 小卵孢霉属[*Ovularia* Sacc.] (516 页)
20. 分生孢子单生……20. 拟卵孢霉属[*Ovulariopsis* Pat. et Har.] (517 页)
21. 分生孢子圆形 ……22
21. 分生孢子有星状瘤…… 21. 星瘤单胞霉属[*Asterophora* Ditm. ex Fr.]
22. 分生孢子仅有小瘤;菌丝疏松作蛛网状…… 22. 瘤孢菌寄生菌属[*Sepedonium* Lk. ex Fr.]
22. 分生孢子顶端有刚毛,并有小瘤……23. 顶毛单胞霉属[*Chaetoconidium* Zukal]

束梗孢霉属[*Meria* Vuill. ex Fr.]

分生孢子从气孔或虫的表皮生出,有隔膜,每细胞生短小的小梗 1 个;分生孢子无色,单细胞,单生或簇生于小梗上(图 214: 1—2)。

落叶松束梗孢霉 [*M. laricis* Vuill.] 分生孢子 8～10×2.6 微米。寄生于落叶松[*Larix* Link],引起落叶。

线虫束梗孢霉[*M. coniospora*] 寄生于线虫(图 214:1—2)。

侧孢霉属[*Sporotrichum* Lk. ex Fr.]

分生孢子梗短,单生,顶部有小突起或小梗;分生孢子单生于上,形成簇状 (图 214 : 3)。

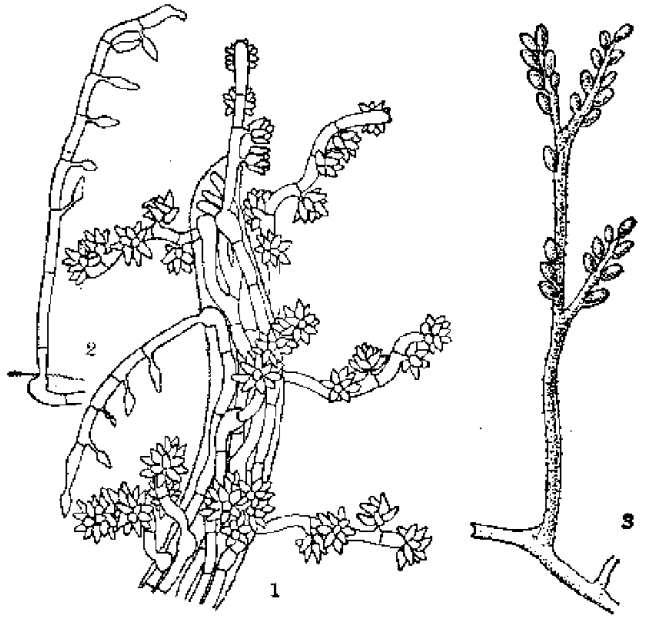


图 214 丛梗孢科单胞亚科葡萄孢族 (Moniliaceae-Amerosporoideae-Botrytideae)(一)

1—2. 线虫束梗孢霉(*Meria coniospora* Drechs.): 1. 线虫的一部分示该菌在琼脂培养基中形成的分生孢子梗和分生孢子; 2. 在培养基表面上形成的分生孢子梗和分生孢子。3. 土色侧孢霉 (*Sporotrichum geochroum* Desm.)分生孢子梗和分生孢子(1—2. Drechsler;3. Sacc.)。

欣氏侧孢霉[*S. schenkii*] 寄生于人畜的皮肤上，引起孢子丝菌病。

冰草叶斑侧孢霉[*S. columbiense* Sprague] 分生孢子梗直径3～5微米；小型孢子2～4.5×0.8～1.5微米，大型孢子3～8×2.5～6微米。

寄生于冰草[*Agropyron*]，引起的斑点，很不明显。

狗尾草叶斑侧孢霉[*S. peribebuyense* Speg.] 分生孢子直径6～8微米。

寄生于狗尾草[*Setaria*]，引起叶斑。

瘤梗单胞霉属 [*Phymatotrichum* Bonorden]

分生孢子梗分枝，顶端膨大，上生小梗；分生孢子单生于小梗上或直接生于菌丝上。

多主瘤梗单胞霉 [*P. omnivorum* (Shear) Duggar] 分生孢子单细胞，无色，球形的直径4.8～5.5微米，卵形的大小为6～8×5～6微米；形成芥菜子大小的菌核和褐色的菌丝索，表面有十字形分枝的菌丝(图215:1--4)。

本菌的寄主范围很广，包括棉花[*Gossypium* L.]、柑桔[*Citrus* L.]、甜菜[*Beta vulgaris* L.]、菜豆[*Phaseolus vulgaris* L.]、豌豆[*Pisum sativum* L.]、胡萝卜[*Daucus carota* L.]、甘薯[*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]、西瓜[*Citrullus vulgaris* Schrad.]等植物，引起根腐。本菌借土壤传播，以菌核越冬，不耐严寒，故多在南方发生，对植物能引起重大损害，现尚局限于北美南部。

葡萄孢属 [*Botrytis* Pers. ex Fr.]

分生孢子梗单枝以至树枝状分枝，顶端膨大或尖削，上有小突起；分生孢子单生于小突起上，球形、椭圆形或圆筒形，单细胞，无色或淡色(图215：5)。有性世代属于盘菌，以葡萄孢盘菌属[*Botryotinia*]为主。

灰葡萄孢 [*B. cinerea* Pers. ex Fr.] 子实体从菌丝或菌核生出；分生孢子梗280～550×12～24微米，丛生，灰色，后转褐色；分生孢子亚球形或卵形，9～15×6.5～10微米(图215:5)。有性世代为富氏葡萄孢盘菌[*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel]。

寄生范围甚广(见259页)。

蚕豆斑点葡萄孢 [*B. fabae* Sardina] 分生孢子梗淡褐色，300～2000×9～12微米，顶端分枝；分生孢子簇生于侧枝的顶端，单胞，卵圆形，11～25×8～23微米，灰色；在病死的组织上，特别在茎上产生黑色椭圆形或不规则的菌核，表面粗糙，0.5～1.5×0.2～0.7毫米，表层黑褐色由拟薄膜细胞组成，内部无色。有性世代也属于葡萄孢盘菌属。

寄生于蚕豆[*Vicia faba* L.]，引起多数小型褐斑，边缘颜色较深，茎上病斑较大，条斑状。

葱腐葡萄孢 [*B. allii* Munn] 分生孢子梗从病组织伸出，如菌丝的分枝，顶部分出短枝，短枝的顶端稍膨大，上生多数短小的小梗；分生孢子单生于小梗上，单细胞无色，圆筒

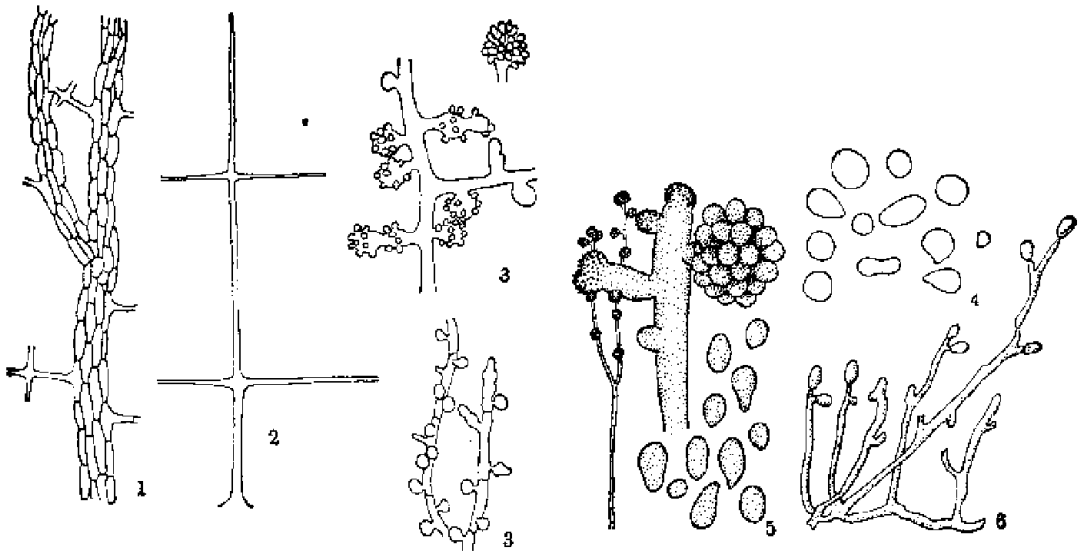


图 215 从梗孢科单胞亚科葡萄孢族(二)

1—4. 多主瘤梗单胞霉[*Phymatotrichum omnivorum*(Shear)Duggar]:
1. 束菌丝; 2. 针状菌丝; 3. 分生孢子梗和分生孢子; 4. 分生孢子。
5. 灰葡萄孢(*Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.)分生孢子梗和分生孢子。
6. 禾纤细小卵孢霉[*Ovularia pusilla* (Ung.) Sacc.]分生孢子梗和分生孢子(1—4. Street; 5. 魏; 6. Sacc.)。

形或椭圆形, 6～16×4～8 微米, 孢子成熟分散后短枝萎缩, 在主轴上留一疤痕, 主轴再产生短枝, 继续产生孢子;小孢子不常形成, 球形, 直径约 3 微米; 菌核生于病组织内或其表面, 直径 1～5 毫米。

侵害洋葱[*Allium cepa* L.]的颈部, 引起软腐, 病部凹陷, 半透明, 扩大后中心变灰色, 表面产生灰色的绒毛状层; 病部干缩后产生大量的菌丝, 在内部或表面形成黑色硬块, 即菌核。

在洋葱上寄生的还有葱细丝葡萄孢[*B. byssoidea* J. C. Walker], 分生孢子 8～20×5～11 微米。和葱鳞葡萄孢[*B. squamosa* J. C. Walker], 分生孢子 14～24×9～18 微米; 它还形成大量的小型分生孢子和大量的直径达 1～6 毫米的菌核。

百合叶枯葡萄孢 [*B. liliorum* Hino] 分生孢子淡褐色, 平滑, 卵形或广卵形, 28～37×21～31 微米。为害百合[*Lilium brownii* F. E. Brown], 引起叶枯病。

牡丹葡萄孢 [*B. paeoniae* Oud.] 分生孢子倒卵形或椭圆形, 无色或微着色, 16～18×7～7.5 微米; 菌核 1.0～2.5×0.5～1.0 毫米。

寄生于芍药[*Paeonia lactiflora* Pall.], 可为害寄主的各部分, 基部受害时可引起立枯病。

小卵孢霉属 [*Ovularia* Sacc.]

分生孢子梗簇生, 直立, 不分枝或很少分枝, 顶端屈曲; 分生孢子顶生或侧生, 单细胞, 球形或卵形, 单生, 偶尔串生(图 215:6)。有性世代多属于小球壳属[*Mycosphaerella*]。大多

寄生于叶上，引起斑点。

寄生于禾本科的有：禾纤细小卵孢霉 [*O. pusilla* (Ung.) Sacc. = *O. pulchella* (Ces.) Sacc.]，分生孢子梗 46～65×2～3 微米，分生孢子 8～13×6～10 微米；大麦小卵孢霉 [*O. hordei* (Cav.) Sprague]，分生孢子梗 20～40×3～4 微米，分生孢子 11～15.5×6.0～7.8 微米。

寄生于杨梅科的杨梅属 [*Myrica*] 植物的有：毁损小卵孢霉 [*O. destructiva* Phill. et Plowr.]，分生孢子 20～25×7～12 微米。

寄生于蓼科的有：酸模属 [*Rumex*] 上的斜生小卵孢霉 [*O. obliqua* (Cook) Lind.]，分生孢子 18～28×9～12 微米；蓼属的有双角小卵孢霉 [*O. bistortae* (Fuck.) Sacc.]，分生孢子 15～18×6 微米。

寄生于毛茛科的毛茛属 [*Ranunculus*] 的有：隐蔽小卵孢霉 [*O. decipiens* Sacc.]，分生孢子 19～25×9～12 微米。

寄生于豆科斗蓬草 [*Alchemilla vulgaris* L.] 上的有：单孢小卵孢霉 [*O. haplospora* (Speg.) Magn.]，分生孢子 5～10×2.5 微米；和希氏小卵孢霉 [*O. schröteri* (Kühn) Sacc.]，分生孢子 11～15×4.5～8 微米。寄生于巢菜属的有：在长柔毛野豌豆 [*Vicia villosa* Roth] 上的希华氏小卵孢霉 [*O. schwarziana* Magnus]，分生孢子直径 11～12 微米；在细叶野豌豆 [*V. tenuifolia*] 上的野豌豆小卵孢霉 [*O. viciae* (Frank) Lindau]，分生孢子 10.5×7.8 微米；在 *V. cassubica* 上的乱发小卵孢霉 [*O. villiana* Magnus]，分生孢子 8.5～15.5×3.2～12 微米。寄生于牛角花属 [*Lotus* L.] 的有拟球形小卵孢霉 [*O. sphaeroidea* Sacc.]，分生孢子直径 8～10 微米。寄生于山黧豆属 [*Lathyrus*]、*Orobus* 和 *Tetragonolobus* 等属的有豆焦枯小卵孢霉 [*O. deusta* (Fuck.)]，分生孢子 12×4 微米。

寄生于唇形花科的有：水苏属 [*Stachys* L.] 上的水苏小卵孢霉 [*O. stachydis* Bresad]，分生孢子 11～24×5～6 微米；野芝麻属 [*Lamium* L.] 上的野芝麻小卵孢霉 [*O. lamii* (Fuck.) Lindan]，分生孢子 18×6 微米；鼠尾草属 [*Salvia* L.] 上的卵形小卵孢霉 [*O. ovata* (Fuck.)]，分生孢子 14～16×10～12 微米；*Betonica* 属上的劳比西小卵孢霉 [*O. robiciana* Voss.]，分生孢子 10～11×6 微米。

寄生于玄参科的有：婆婆纳属 [*Veronica*] 上的有婆婆纳小卵孢霉 [*O. veronicae* (Fuck.)]，分生孢子 12～27×3.5～6 微米；玄参属 [*Scrophularia* Tourn. ex L.] 上的有玄参复小卵孢霉 [*O. duplex* Sacc.]，分生孢子 8～15×3～4.5 微米，和玄参短孢小卵孢霉 [*O. arneola* Sacc.]，分生孢子 5～10×3～4 微米。

寄生于菊科的有：蓟属 [*Cirsium*] 上的蓟伏氏小卵孢霉 [*O. vossiana* Thüm.]，分生孢子 5～10×4 微米；鼠曲草属 [*Gnaphalium* L.] 上的鼠曲草小卵孢霉 [*O. gnaphalii* Syd.]，分生孢子 12～20×6～8 微米。

寄生于十字花科的有：芥属 [*Brassica* L.] 上的芥属小卵孢霉长孢变种 [*O. brassicae* Bres. et Allesch. var. *oblongispora* Sono et Shirai]，分生孢子 8～12×2.5～3 微米。

拟卵孢霉属 [*Ovulariopsis* Pat. et Har.]

菌丝外生；分生孢子梗直立不分枝；分生孢子单生于梗的顶端，亚棍棒形，单胞无色。多数为球针白粉菌属 [*Phyllactinia* Lév.] 的无性世代。

轮枝霉族 [Verticillieae]

分生孢子梗的分枝轮生；分生孢子生于分枝的顶端。较常见的有下列诸属：

1. 分生孢子单生或疏松地聚生，不串生 ……2
1. 分生孢子聚生成头状或密集成穗状，不串生 ……11
1. 分生孢子串生 …… 1. 穗霉属 [*Spicaria* Harting] (518 页)
2. 生分生孢子的分枝很短，瓶形 ……3
2. 生分生孢子的分枝较长，圆筒形 ……4
3. 瓶形小梗轮轴状簇生于菌丝上，基部膨大，顶端细长，屈曲如麦穗轴状 …… 2. 白僵霉属 [*Beauveria* Vuill.] (518 页)
3. 瓶形小梗轮生于分枝的孢子梗上，顶端不特别伸长，也不屈曲 ……3. 厚柄霉属 [*Pachybasium* Sacc.]
4. 分生孢子球形至拟卵圆形 ……5
4. 分生孢子圆筒形至长圆形 ……9
5. 分生孢子梗顶端棍棒形，成对地排成长方形 …… 4. 拟轮枝霉属 [*Verticilliopsis* Cost.]
5. 分生孢子梗不呈上述形状 ……6
6. 分生孢子结成 1 层 …… 5. 花冠霉属 [*Corymbomyces* Appel et Strunk]
6. 分生孢子不结成 1 层 ……7
7. 分生孢子易与孢子梗分离 ……8
7. 分生孢子不易与孢子梗分离 …… 6. 葡萄枝霉属 [*Cladobotryum* Nees]
8. 小梗端直；分生孢子多顶生 ……7. 轮枝霉属 [*Verticillium* Nees] (519 页)
8. 小梗顶端屈曲呈麦穗轴状；分生孢子单生于每一外凸部分 ……8. 麦轴梗霉属 [*Tritirachium* Limber]
9. 分生孢子单生于孢子梗分枝的顶端 ……10
9. 分生孢子数个聚生于孢子梗的膨大如瘤的分枝的顶端 …… 9. 短枝束孢霉属 [*Calcarisporium* Preuss]
10. 生孢子的小梗端直 ……10. 顶柱霉属 [*Acrocylindrium* Bon.]
10. 生孢子的小梗钩状 …… 11. 钩梗霉属 [*Uncigera* Sacc.]
11. 分生孢子有小柄 …… 12. 小柄孢霉属 [*Sceptromyces* Cda.]
11. 分生孢子无柄 ……12
12. 分生孢子聚成头状，埋于胶液内；分生孢子梗光滑 …13. 笋顶孢霉属 [*Acrostalagmus* Cda.] (520 页)
12. 分生孢子密生于小梗的顶端，螺旋形排成穗状 ……14. 螺旋束孢霉属 [*Clonostachys* Cda.]

穗霉属 [*Spicaria* Harting]

分生孢子梗分枝多，顶部生轮辐状排列而松散的小梗；分生孢子串生，球形、长圆形或梭形，无色或稍微着色（图 216:1—3）。

绮丽穗霉 [*S. elegans* (Corda) Harz]　分生孢子 4～5×3.5～4 微米，生于木材和树皮上。

白僵霉属 [*Beauveria* Vuill.]

分生孢子梗单生，不规则地集生或呈轮辐状排列；在有些种内基部膨大，向上变细，上部

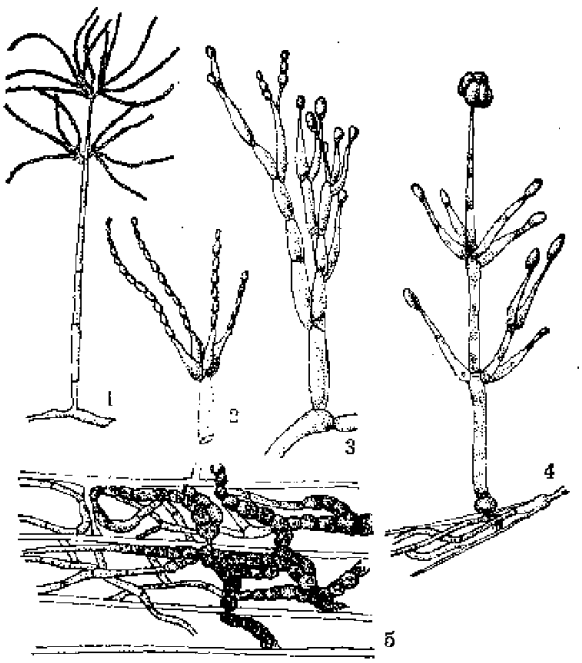


图 216 丛梗孢科单胞亚科轮枝霉族(Moniliaceae-Amerosporoideae-Verticillieae)(一)
1—2. 绮丽穗霉[*Spicaria elegans* (Cda.) Harz]: 1. 分生孢子梗和分生孢子; 2. 它的放大部分。3. 茄穗霉(*S. solani* Hart.)分生孢子梗和分生孢子。4—5. 黄萎轮枝霉(*Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth.): 4. 分生孢子梗和分生孢子; 5. 寄主茎组织内的厚垣孢子(1—2. Sacc.; 3. Sorauer; 4—5. Reinke et Berth.)。

作麦穗轴状屈曲; 分生孢子球形至亚卵形, 单细胞无色, 生于短而小的梗上。寄生于昆虫(图217:1—6)。

蚕白僵霉[*B. bassiana* (Bals.) Vuill.] 菌丝从寄主的节缝生出, 初呈绒毛状, 后变粉末状, 白色, 后变乳黄色; 分生孢子梗丛生; 分生孢子顶生, 球形, 直径 1.8～2.5 微米, 无色(图 217:1—6)。

寄生于蝗虫科、蝉科、白蜡虫科、蚜虫科、广翅蜡蝉科、步行虫科、天牛科、金花虫科、象鼻虫科、金龟子科、天社蚧科、蚕蛾科、螟蛾科、毒蛾科、胡蜂科和蝼蛄科等的幼虫、蛹和成虫上。

纤细白僵霉 [*B. tennella* (Delacr.) Siem.] 形态与蚕白僵霉相似, 但分生孢子为卵形, 2.5～3.2×1.8～2 微米。寄生于鞘翅目和鳞翅目的虫体上。

轮枝霉属 [*Verticillium* Nees]

分生孢子梗直立, 分枝, 初次分枝两出、三出或互生, 二次分枝轮生, 顶层小梗下部膨大而尖端细削; 分生孢子单生, 很快脱落, 单细胞, 球形、椭圆形、卵形或棱形, 无色或略带褐色(图 216:4—5)。

黄萎轮枝霉[*V. albo-atrum* Reinke et Berthold]和**大理菊轮枝霉**[*V. dahliae* Kleb.]

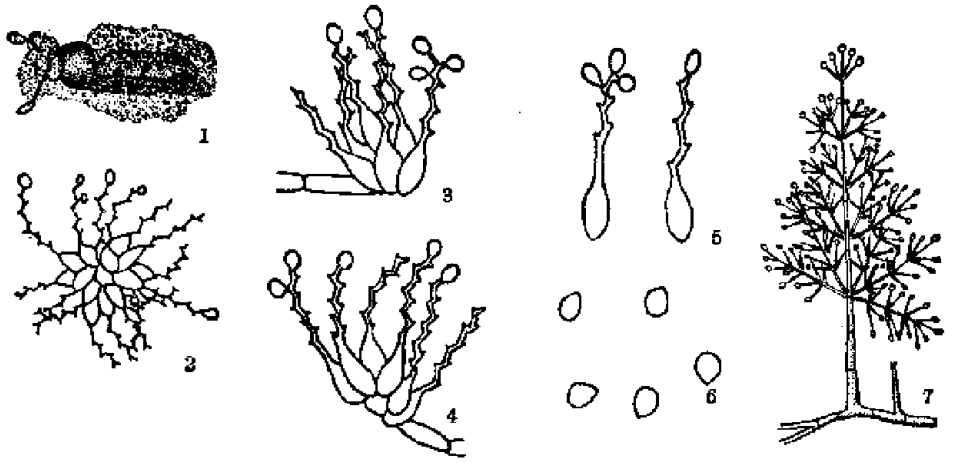


图 217 丛梗孢科单胞亚科轮枝霉族(二)

1—6. 香白僵霉 [*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.]: 1. 感染的甲虫; 2—4. 分生孢子梗束; 5. 单独的分生孢子梗; 6. 分生孢子。7. 红笋顶孢霉 (*Acrostalagmus cinnabarinus* Cda.)分生孢子梗和分生孢子(1—6. Barnett; 7. Corda)。

两者形态很相近似，分生孢子长卵圆形，3～7×1.5～3 微米 (Lindau 的 5～12×3 微米)，单胞无色。前者在菌丝层中产生深色间断膨大的菌丝，而后者则产生黑色的小菌核。

寄生于多种植物，包括棉花 [*Gossypium* L.]、马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]、番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、茄 [*Solanum melongena* L.]、黄瓜 [*Cucumis sativus* L.]、蛇麻 [*Humulus lupulus* L. var. *cordifolius* Maxim.]、樱桃 [*Prunus pseudocerasus* Lindl.]、杏 [*P. armeniaca*]、草莓 [*Fragaria chiloensis*]、大理菊 [*Dahlia pinnata*]、榆 [*Ulmus pumila*]、槭 [*Acer truncatum*]、丁香 [*Syringa obtata*] 等。多发生在温度较低的地区，引起黄萎病，先在叶脉间发生褪绿，后渐变褐色而枯死。两者之间以前者较为普遍。

此外还有可可轮枝霉 [*V. theobromae* (Ture.) Mason et Hughes]，寄生于香蕉 [Musa sapientum L.]；灰变轮枝霉 [*V. cinerescens* Wollenw.]，分生孢子 3.6～5.6×1.6～2.6 微米，寄生于香石竹 [*Dianthus fragrans* Adam.]。寄生于伞菌的有菌生轮枝霉 [*V. malthousei* Ware]，分生孢子 3～16×1.5～5.0 微米。

笋顶孢霉属 [*Acrostalagmus* Corda]

形态与轮枝霉属 [*Verticillium*] 很相近似，只是它的分生孢子集结在小梗尖端的胶液里，有些人将它并入轮枝霉属(图 217:7)。

白笋顶孢霉 [*A. albus* Preuse] 分生孢子梗 200～220×1.7～2 微米；分生孢子 8～10 个，长椭圆形，3.3～3.4×1～1.5 微米。

引起人参 [*Panax schinseng* Nees] 枯萎病，病菌从叶痕侵入，使维管束变色。

伏氏笋顶孢霉 [*A. vuilmorinii* Gueg.] 分生孢子 4×1.5 微米，寄生于雏菊 [*Bellis perennis* L.]。

丛梗孢科双胞亚科[Didymosporoideae of Moniliaceae]

分生孢子无色或鲜色，有1个隔膜，拟卵圆形、长圆形或短拟梭形。常见的有下列诸属：

1. 分生孢子不串生……2
1. 分生孢子串生……12
2. 腐生或寄生于真菌……3
2. 寄生……10
3. 分生孢子光滑……4
3. 分生孢子有刺，双细胞，上细胞较大……1. 疣孢霉属[*Mycogone* Lk.ex Chev.](521页)
4. 分生孢子梗不分枝或近乎不分枝……5
4. 分生孢子梗分枝……9
5. 分生孢子梗顶端或节部膨大……6
5. 分生孢子梗无膨大部分……7
6. 分生孢子梗仅顶部膨大，有齿状突起；分生孢子拟梭形……2. 齿梗双胞霉属[*Diplorhinotrichum* Höhn.]
6. 分生孢子梗顶端和节部均膨大……3. 节丛孢霉属[*Arthrobotrys* Cda.]
7. 分生孢子侧生，排成螺旋形……4. 螺旋双胞霉属[*Haplariella* Syd.]
7. 分生孢子顶生……8
8. 分生孢子梗长；分生孢子聚成头状……5. 聚端孢霉属[*Trichothecium* Lk. ex Fr.](522页)
8. 分生孢子梗短；分生孢子单生于顶端……6. 单端孢霉属[*Didymopsis* Sacc. et March]
9. 分生孢子梗分枝不规则……7. 双孢霉属[*Diplosporium* Lk. ex Bon.]
9. 分生孢子梗轮状分枝……8. 双帚梗孢霉属[*Diplocladium* Bon.]
9. 分生孢子梗叉状分枝，小梗常3个成丛……9. 柱枝双胞霉属[*Cylindrocladium* Morgan]
10. 分生孢子顶部有斜生的喙状突起……10. 喙孢霉属[*Rhynchosporium* Heinsen](523页)
10. 分生孢子顶部无喙状突起……11
11. 分生孢子梗大部不分枝，不作螺旋状扭曲……11. 单梗双胞霉属[*Didymaria* Cda.](523页)
11. 分生孢子梗不分枝，但作螺旋状扭曲……12. 旋梗双胞霉属[*Bostrichonema* Ces.]
12. 分生孢子梗短而不分枝……13. 射线串孢霉属[*Hormiactis* Preuss]
12. 分生孢子梗辐射状分枝……14. 射梗串孢霉属[*Didymocladium* Sacc.]

疣孢霉属[*Mycogone* Lk.ex Chev.]

分生孢子梗短而直立，轮枝型[*Verticillium*]；分生孢子双细胞无色；厚垣孢子端生，双细胞，色深，上细胞较大而有刺或有瘤，球形，下细胞半球形，光滑(图218:1)。

菌盖疣孢霉[*M. perniciosa* Magn.] 分生孢子无色，8～40×3～8微米；厚垣孢子单生，双细胞，上细胞球形，壁厚有瘤，18～20×14～17微米，下细胞壁薄，无色，10～14×9～12微米。

为害伞菌，在菌柄和菌盖上形成棉絮状的菌团，或使菌柄膨大而菌伞缩小，病伞以后溃烂，产生褐色水滴。

红丝菌疣孢霉[*M. rosea* Lk. ex Chev.] 它与菌盖疣孢霉相似，但菌丝为红褐色，而前

者则呈深褐色；厚垣孢子较大，直径 25～35.5 微米，下细胞直径 18～23 微米（图 218:1）。也寄生于伞菌。

马鞍菌疣孢霉 [*M. cervina* Ditm.] 厚垣孢子红褐色，上细胞直径 13～16 微米，下细胞光滑，直径 6～7.5 微米。夏氏菌疣孢霉[*M. jaapii* Lindau]，厚垣孢子红褐色，上细胞直径 30 微米，下细胞无色，直径 20～23 微米。两者也寄生于伞菌的子实体或菌床上。

聚端孢霉属 [*Trichothecium* Link ex Fr.]

分生孢子梗直立，不屈曲，不分隔或有少数隔膜，不分枝，顶生孢子一至多个；分生孢子长圆形或洋梨形，双细胞，无色或浅色。

粉红聚端孢霉 [*T. roseum* Lk. ex Fr.] 分生孢子梗 82～189×2.2～3.0 微米；分生孢子顶生成团，以下侧方连接于孢子梗，基部有小突起，无色，双细胞，分隔处略缢束，长圆形至卵形，9.8～19.6×5.6～8.4 微米(图 218:2)。

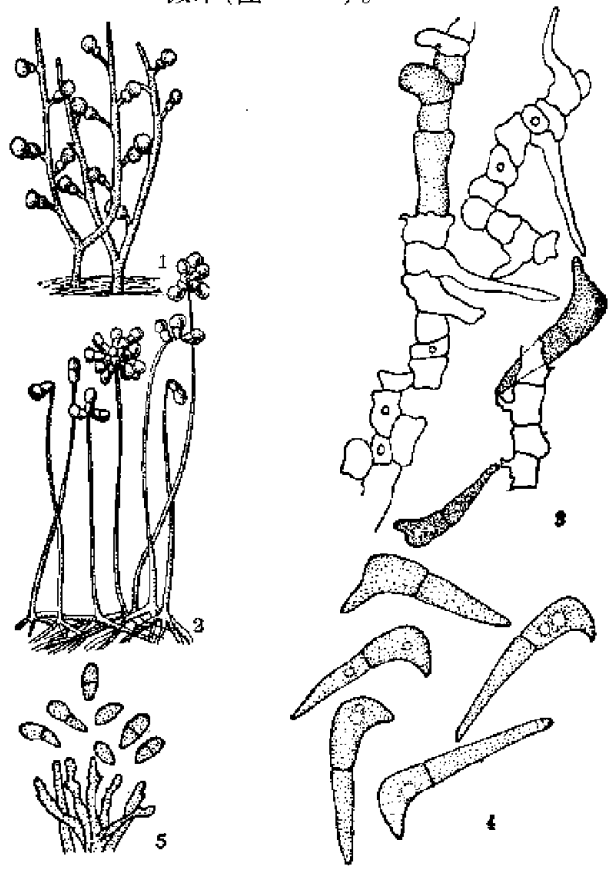


图 218 丛梗孢科双胞亚科(Moniliaceae-Didymosporoideae)

1. 红丝菌疣孢霉 (*Mycogone rosea* Link ex Chev.) 分生孢子梗和分生孢子。2. 粉红聚端孢霉 (*Trichothecium roseum* Lk. ex Fr.) 分生孢子梗和分生孢子。3—4. 黑麦云纹喙孢霉[*Rhynchosporium secalis*(Oud.)Davis]：3. 寄主角质层下的菌丝；4. 分生孢子。5. 毛茛叶斑单梗双胞霉[*Didymaria didyma*(Unger)Schröt.] 分生孢子梗和分生孢子 (1. Sacc.；2. Corda；3. V-B.；4. Grignon；5. 见 Курсанов et al.)。

寄生于棉[*Gossypium* L.]铃，引起红腐病，常从虫伤或有其他病斑的地方侵入，病铃表面渐形成一片橙红色的孢子层。又可侵害苹果[*Malus pumila* Mill.]、梨[*Pyrus* L.]、桃[*Prunus persica* Stokes]等的果实，从伤口或皮孔侵入，引起褐色小圆斑或扩大型的腐烂。

喙孢霉属[*Rhynchosporium* Heinsen]

菌丝在寄主组织的角质层下形成子座；分生孢子直接生于子座细胞上，卵形至圆筒形，双细胞，无色，顶细胞常有斜向的喙状突起(图 218:3—4)。

黑麦云纹喙孢霉[*R. secalis* (Oud.) Davis] 菌丝无色至浅灰色，在角质层下形成子座；分生孢子无色，双细胞，顶端有斜向突起，12～20×2～4 微米(图 218:3—4)。

寄生于大麦[*Hordeum vulgare* L.]、黑麦[*Secale cereale* L.]和雀麦[*Bromus japonicus* Thunb.]，引起云纹病，病斑初呈水渍状，蓝绿色，很快即产生具有褐色(大麦)或枯草色(黑麦)而有轮状的云纹斑。此菌有生理分化现象。

稻云纹喙孢霉[*R. oryzae* Hashioka et Yokogi] 分生孢子生于子座上，纺锤形或新月形，11～23×3.2～4.2 微米，有 1～3 个隔膜，无斜向喙状突起。有人认为它与三隔短梗梭孢霉[*Fusoma triseptatum* Sacc.]相同。

寄生于成长的稻叶上，引起云纹状叶斑，病斑以在叶尖上为多；为害幼苗时，除顶端干枯外，叶鞘可变成褐色。

直喙孢霉[*R. orthosporum* Cald.] 分生孢子较长，近于圆筒形，顶上无斜向突起，19.4～20×2.3～4.7 微米。

寄生于看麦娘[*Alopecurus aequalis* Sobol.]、冰草[*Agropyron cristatum* L.]等禾本科植物多种。

单梗双胞霉属[*Didymaria* Cda.]

分生孢子梗从病叶叶面生出，群生，不分枝；分生孢子顶生，单生，长卵形，双细胞无色(图 218:5)。

杏叶斑单梗双胞霉[*D. prunicola* Cev.] 分生孢子梗不分枝，120～220×2.5～3 微米；分生孢子洋梨形，12～17×5～9 微米。

寄生于杏[*Prunus armeniaca* L.]的叶上。

毛茛叶斑单梗双胞霉[*D. didyma* (Unger) Schröt.] 分生孢子 20～25×7～10 微米(图 218:5)。

寄生于毛茛属[*Ranunculus* L.]植物，引起叶斑。

柳穿鱼单梗双胞霉[*D. linariae* Passer] 分生孢子 20×7.5 微米。

寄生于柳穿鱼属[*Linaria* Juss.]植物。

丛梗孢科多胞亚科[Phragmosporoideae of Moniliaceae]

分生孢子无色或鲜色，2至数个隔膜，长圆形、拟梭形或长棍棒形。较常见的有下列诸属：

1. 分生孢子梗极短，与分生孢子无大区别 ……2
1. 分生孢子梗分化明显，易与孢子区分 ……6
2. 分生孢子串生，圆筒形或长圆形……1. 柱隔孢霉属[*Septocylindrium* Bon.]
2. 分生孢子不串生……3
3. 分生孢子顶端和亚顶细胞的斜面生1～2分枝的附属丝……2. 鞭孢霉属[*Mastigosporium* Riess](524页)
3. 分生孢子无附属丝……4
4. 几乎无分生孢子梗；分生孢子不聚生……3. 短梗梭孢霉属[*Fusoma* Cda.](524页)
4. 分生孢子梗分化明显；分生孢子聚生 ……5
5. 分生孢子埋于粘液内……4. 粘孢团霉属[*Rotaea* Ces.]
5. 分生孢子丛生，不在粘液内……5. 副孢霉属[*Paraspora* Grove]
6. 腐生菌……7
6. 寄生菌 ……12
7. 分生孢子单生或至少不聚成头状……8
7. 分生孢子聚成头状 ……11
8. 孢子梗不分枝……9
8. 孢子梗分枝 ……10
9. 不育性菌丝无 ……6. 小指孢霉属[*Dactylella* Grove](525页)
9. 不育性菌丝多……7. 单顶孢霉属[*Monacrosporium* Oud.]
10. 分生孢子梗分枝辐射状排列……8. 指孢霉属[*Dactylium* Nees ex Fr.]
10. 分生孢子梗分枝不规则 ……9. 不正枝梗霉属[*Blastotrichum* Cda.]
11. 分生孢子梗不分枝；无不育部分 ……10. 顶辐孢霉属[*Dactylaria* Sacc.](525页)
11. 分生孢子梗辐射状分枝；有不育部分……11. 锥孢霉属[*Mucrosporium* Preuss]
12. 分生孢子长卵形或长圆形，常串生……12. 长隔孢霉属[*Ramularia* Sacc.](526页)
12. 分生孢子洋梨形至倒棍棒形……13. 梨孢霉属[*Piricularia* Sacc.= *Pyricularia*](530页)

鞭孢霉属[*Mastigosporium* Riess]

分生孢子梗很短，单胞无色，不分枝；分生孢子3个隔膜的多，广圆筒形，两端尖或钝圆，顶生细毛(图219:1—2)。寄生于禾本科[Gramineae]植物，引起叶斑。

白鞭孢霉[*M. album* Riess] 分生孢子48～55×11～13微米，顶毛长10微米。

短梗梭孢霉属[*Fusoma* Cda.]

分生孢子梗短，顶生孢子1个，分生孢子梭形至圆筒形，无色，多细胞。似鞭孢霉，但无顶毛。某些种则与镰孢霉[*Fusarium*]相似，但较粗大。

禾短梗梭孢霉[*F. rubricosa* Dearn. et Barth.] 分生孢子椭圆形，两端尖，有3个隔膜，分隔处缢束，29～60×9～17微米(图219:3)。

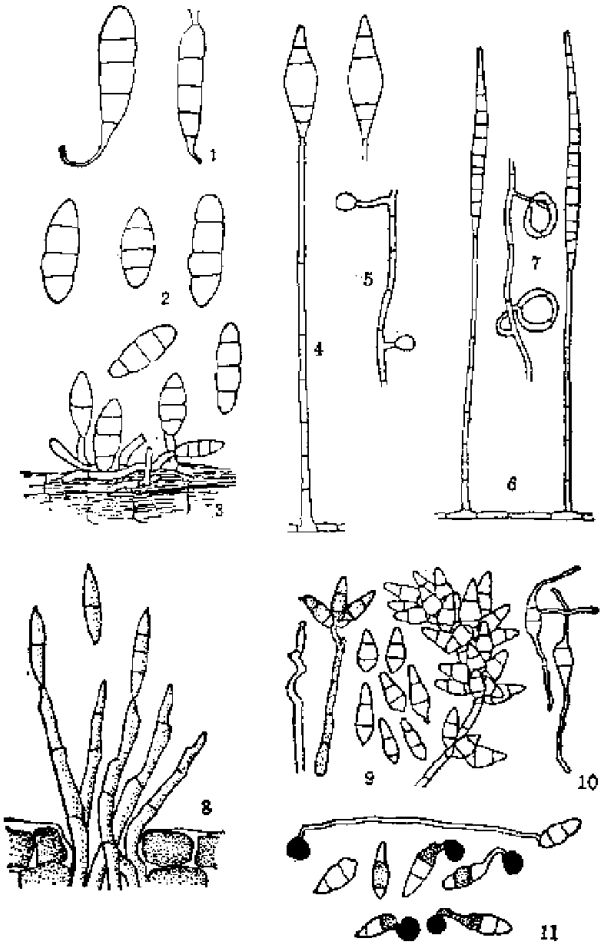


图 219 丛梗孢科多胞亚科 (Moniliaceae-phragmosporoideae)

1. 红边鞭孢霉 [*Mastigosporium rubricosum* (Dearn. et Barth.) Naunf.] 分生孢子。2. 白颗孢霉 (*M. album* Riess)分生孢子。3. 禾短梗梭孢霉 (*Fusoma rubricosa* Dearn. et Barth.) 分生孢子梗和成熟的孢子。4—5. 梭形小指孢霉 (*Dactylella ellipsospora* Grove)：4. 分生孢子梗和分生孢子；5. 用以胶着线虫的球形细胞。6—7. 纤小指孢霉 (*D. leptospora*)：6. 分生孢子梗和分生孢子；7. 用以胶着线虫的不缠束的菌丝环。8. 棉白斑长隔孢霉 (*Ramularia areola* Atk.) 分生孢子梗和分生孢子。9—11. 稻瘟霉(*Piricularia oryzae* Cav.)：9. 分生孢子梗和分生孢子；10. 孢子萌芽；11. 形成附着器(1—2. Sprague; 3. Barnett; 4—7. Drechsler; 8. 邓; 9—10. 魏; 11. 戴)。

寄生于禾本科[Gramineae]植物多种。

小指孢霉属 [*Dactylella* Grove]

分生孢子梗细长，少有分枝，有隔膜，顶生孢子 1 个；分生孢子无色，3 至多个细胞（图 219:4—7）。有些种具有胶质的特殊细胞或菌丝环，能捕杀线虫。

顶辐孢霉属 [*Dactylaria* Sacc.]

本属菌生分生孢子多个，有些种也能寄生于线虫。

长隔孢霉属[*Ramularia* Sacc.]

分生孢子梗从寄主的气孔伸出，成束、单枝或有短分枝，屈曲，顶端间有膨大或齿状突起，无色或浅色；分生孢子顶生或亚侧生，无色，单生或有时成短链，长圆形或圆筒形，有隔膜（图 219:8）。某些种的有性世代为小球壳属[*Mycosphaerella*]。近似尾孢霉属[*Cercospora*]和小尾孢霉属[*Cercosporella*]，但孢子较短而分隔少。

棉白斑长隔孢霉[*R. areola* Atk.] 分生孢子梗多生于叶背，成束地从气孔伸出，常在基部分枝，顶端有齿状突起，有隔膜，无色，23～70×4～6 微米；分生孢子长圆形，两端突然尖削，有隔膜 1～3 个，14～35×3.5～5.0 微米，无色（图 219:8）。有性世代为棉白霉菌[*Mycosphaerella areola* Ehrlich et Wolf]（见 169 页）。

寄生于棉花[*Gossypium* L.]的叶上，引起淡绿色的角斑。

柑桔白斑长隔孢霉[*R. citrifolia* Saw.] 分生孢子梗单细胞，直立，上端有孢子痕 2～15 个，10～30×4～7 微米；分生孢子倒棍棒形至纺锤形，平滑，无色，隔膜 1～3 个，分隔处略缢束，13～42×4～6 微米。

寄生于柑桔[*Citrus* L.]的叶和嫩梢上。常在柑桔小煤炱菌[*Meliola butleri* Syd.]的菌丛上形成白色圆斑，直径 1.5～5.0 毫米，菌丛下的寄主组织枯死（见 192 页）。

辣根白斑长隔孢霉[*R. armoraciae* Fuck.] 分生孢子梗 40～50×2.5～3 微米，无隔膜；分生孢子偶尔无隔膜，15～27×3～5 微米。

寄生于萝卜[*Raphanus sativus* L.]，叶斑常呈圆形，褐色，以后转苍白色。

慈姑褐斑长隔孢霉[*R. sagittariae* Bres.] 分生孢子 16～24×3～4 微米。为害慈姑[*Sagittaria sagittifolia* L.]，在叶上发生深褐色的小斑。

酸模红斑长隔孢霉[*R.decipiens* Ell. et Ev.] 分生孢子 15～35×3～5 微米。

寄生于酸模[*Rumex*]，斑点红色，边缘色泽较深。

酸模黄斑长隔孢霉[*R. rumicis-crispi* Saw.] 分生孢子梗 17～37×2～2.5 微米；分生孢子椭圆形至圆筒形，单细胞或双细胞，7～25×2～3 微米。

寄生于酸模，病斑圆形，带黄色，上生白粉，后病斑变黄绿色，有紫红色晕。

酸模褐斑长隔孢霉[*R. pratensis* Sacc.] 分生孢子形成短链，16～25×2.5～3.5 微米。

寄生于酸模，病斑圆形或长形，浅褐色。

大黄红斑长隔孢霉[*R. rhei* Allesch.] 此菌与上述寄生于酸模的种相近似。分生孢子常无隔膜，8～30×2.5～4 微米。

寄生于大黄[*Rheum* L.]，引起红褐色圆斑。

益母草角斑长隔孢霉[*R. leonuri* Sorok.] 分生孢子梗丛生，顶端有孢子痕2～3个，无色，57～92×2.7～4微米；分生孢子2～3个，串生，圆筒形，两端较细，隔膜0～1个，无色，16～40×3.7～5微米。

寄生于益母草属[*Leonurus* L.]，病斑多角形，褐色至灰色，上生灰白色的霉层。

葛褐斑长隔孢霉[*R. puerariae* Saw.] 分生孢子梗每束2～3枝，隔膜0～4个，无色，不分枝，顶生孢子痕3～4个，28～55×4～5微米；分生孢子圆筒形或倒棍棒形，隔膜0～5个，无色，14～70×3.5～6微米。

寄生于葛属[*Pueraria* DC.]，引起圆形而淡黄褐色叶斑，界限不明显，大3～12毫米。

苎麻褐斑长隔孢霉[*R. boehmeriae* Fujiwara] 分生孢子圆筒形，双细胞，无色，18～25×3.6～4.8微米。

寄生于苎麻[*Boehmeria nivea* Gaud.]，引起根和地下茎产生褐色斑点。

荨麻白斑长隔孢霉[*R. urticae* Ces.] 分生孢子15～30×3～7微米。

寄生于荨麻[*Urtica thumbergiana* Sieb. et Zucc.]，引起灰白色叶斑。

甜菜灰白斑长隔孢霉[*R. betae* Rostrup] 分生孢子1～2个细胞，单细胞的孢子10～15×4～5微米，双细胞的则为15～25×1.5微米。

寄生于甜菜[*Beta vulgaris* L.]，引起叶斑，斑点圆形，初绿色，后变灰白色，有红色边缘。

矮牵牛黄斑长隔孢霉[*R. petuniae* Cke.] 分生孢子圆筒形，双细胞，20～22×4微米。

寄生于矮牵牛[*Petunia hybrida* Vilm.]，病斑淡黄色。

老鹳草角斑长隔孢霉[*R. geranii* (Westend.) Lind.] 分生孢子直或微弯，有隔膜0～2个，18～40×2.5～5.5微米。

寄生于老鹳草属[*Geranium* spp.]植物多种，斑点圆形至多角形，橙色至黑褐色。

锦葵白斑长隔孢霉[*R. malvae* Fuck.] 分生孢子1～2个细胞，15～38×3～5微米。

寄生于锦葵属[*Malva* L.]，斑点圆形或长圆形，先呈褐色后变白色。

堇菜白斑长隔孢霉[*R. lactea* (Desm.) Lind.] 分生孢子常串生，7～20×2～3微米。

寄生于堇菜属[*Viola* L.]，斑点圆形，先呈褐色，以后变白色而有褐斑。

三色堇白斑长隔孢霉[*R. agrestis* Sacc.] 分生孢子15～32×4～7微米。

寄生于三色堇[*Viola tricolor*]，斑点圆形，先呈绿色，后变黄色，终成白色。

三色堇损弱长隔孢霉[*R. defectens* Bresad.] 分生孢子有隔膜1～4个，18～40×5～7

微米。

寄生于三色堇[*Viola tricolor*],斑点不明显。

堇菜扩展长隔孢霉[*R. violae* Trail] 分生孢子有隔膜0~1个,成串,10~16×2~3微米。

寄生于堇菜属[*Viola* L.],病斑圆形,很快扩及全叶。

二花堇白斑长隔孢霉[*R. biflorae* Magn.] 分生孢子有隔膜0~1个,23~30×3.5~4微米。

寄生于二花堇[*V. biflora* L.]病斑圆形,初绿褐色,后变白色。

风铃草大孢长隔孢霉[*R. macrospora* Fres.] 分生孢子有隔膜0~2个,20~38×4~7微米。

寄生于风铃草属[*Campanula* L.],病斑不规则,褐色。

报春角斑长隔孢霉[*R. primulae* Thüm] 分生孢子成短链,有隔膜0~1个,9~32×3~6微米。

寄生于报春花属[*Primula* L.],病斑成多角的圆形。

柳小斑长隔孢霉[*R. rosea* (Fuck.) Lind.] 分生孢子15~20×2~2.5微米。

寄生于柳属[*Salix* L.]植物,病斑小,褐色。

虎耳草长隔孢霉[*R. saxifragae* Sycl.] 分生孢子有隔膜0~1个,15~24×3~4微米。

寄生于草地虎耳草[*Saxifraga granulata* L.],病斑褐色。

委陵菜长隔孢霉[*R. arvensis* Sacc.] 分生孢子成短链,有隔膜0~2个,22~26×2.5~3.5微米。

寄生于委陵菜[*Potentilla* L.],病斑圆形,褐色,边红色。

林白芷白斑长隔孢霉[*R. angelicae* Höhn.] 分生孢子有隔膜0~2个,20~30×1.5~2.5微米。

寄生于林白芷[*Angelica silvestris*],病斑小,白色,边褐色。

龙胆易消长隔孢霉[*R. evanida* (Kühn.) Lind.] 分生孢子12~16×2~3微米。

寄生于萝藦龙胆[*Gentiana asclepiadea* L.],病斑黄褐色,迅速愈合。

野芝麻角斑长隔孢霉[*R. lamiicola* Massal.] 分生孢子成串,有隔膜0~1个,18~20×3~5微米。

寄生于野芝麻属[*Lamium*]，病斑多角形，褐色或红色。

薄荷白星长隔孢霉 [*R. menthicola* Sacc.] 分生孢子成短链，有隔膜0～1个，30～35×4～5微米。

寄生于薄荷属[*Mentha* L.]植物，病斑圆形，白色，边缘深色。

颠茄长隔孢霉 [*R. atropae* Allesch.] 分生孢子成短链，有隔膜0～1个，10～25×2.5～4.5微米。

寄生于颠茄[*Atropa belladonna* L.]，病斑淡褐色，边缘色稍深。

多变长隔孢霉 [*R. variabilis* Fuck.] 分生孢子有隔膜0～1个，12～22×2～4微米。

寄生于毛地黄[*Digitalis purpurea* L.]和毛蕊花属[*Verbascum* L.]，病斑褐色或绿色。

玄参紫斑长隔孢霉 [*R. scrophulariae* Fautr. et Roum.] 分生孢子18～24×2.5～3微米。

寄生于玄参属[*Scrophularia* Tourn. ex L.]，病斑圆形，深紫褐色。

车前白星长隔孢霉 [*R. plantaginis* Ell. et Mart.] 分生孢子有隔膜0～2个，15～38×4～4.5微米。

寄生于车前属[*Plantago*]植物，病斑先呈灰绿色，后变白色。

车前褐斑长隔孢霉 [*R. plantaginea* Sacc. et Berl.] 分生孢子有隔膜1～3个，17～35×4～5.5微米。

寄生于长叶车前[*P. lanceolata* L.]，病斑圆形，褐色，边缘不明显。

车前克氏长隔孢霉 [*R. kriegeriana* Bresad.] 分生孢子弯曲，有隔膜1～3个，18～48×4～5微米。

寄生于大车前[*P. major* L.]，病斑圆形，边缘褐色。

接骨木白星长隔孢霉 [*R. sambucina* Sacc.] 分生孢子成短链，2至多个细胞，25～35×4～4.5微米。

寄生于接骨木[*Sambucus racemosa*]，病斑先呈褐色，后转白色而边缘褐色。

蒲公英长隔孢霉 [*R. taraxaci* Karst.] 分生孢子有隔膜0～1个，11～35×2～4微米。

寄生于洋蒲公英[*Taraxacum officinale* Wigg.]，病斑污褐色，边紫色。

莴苣角斑长隔孢霉 [*R. lactucae* Jaap.] 分生孢子无隔膜，8～27×2.5～3微米。

寄生于山莴苣属[*Lactuca* L.]，病斑多角形，灰绿色。

梨孢霉属 [*Piricudaria* Sacc.]

分生孢子梗数枝成束，偶尔单生，从气孔伸出，不分枝，单生时偶尔分枝，有隔膜；分生孢子生于顶部，单独顶生或侧生，洋梨形至近椭圆形，隔膜 1～2 个，多数为 2 个隔膜，无色，基部常有一小突起。在琼脂培养基上菌落为一黑色层，气菌丝少，生长缓慢（图 219:9—11）。

稻瘟霉 [*P. oryzae* Cav.] 分生孢子梗 3～5 枝成束，顶部有短分枝，隔膜 2～8 个，基部稍膨大，无色或略带褐色，112～456×3～4 微米，顶部产生孢子 5～6 个，潮湿时可多达 20 余个，生孢子处有疤痕；分生孢子洋梨形，有时倒棍棒形，无色，群集时呈灰绿色，17～33×6.5～11 微米，基端小突起长 1～5 微米；萌发时可产生深色的附着器，直径 8～12 微米（图 219:9 --11）。有性世代可能为稻瘟小球壳菌 [*Mycosphaerella malinverniana* Catt.]。

寄生于水稻 [*Oryza*]，引起稻瘟病，幼苗被害时变黄褐色枯死；叶上病斑梭形或长梭形，边缘黑褐色，中心在干燥时灰白色，湿润时灰绿色，背面可产生青灰色绒状的孢子层；叶鞘上病斑少见，形状和边缘不如叶斑上的明显；基部一节上发病较多，病斑黑色，环绕节部，病部腐朽，易折断；穗颈和分枝感病时产生灰黑色的病斑，向上下两方扩展，妨碍籽粒充实，有时全穗枯黄，直立田中，宛如螟害，但不变白色，也不易拔起；谷粒上的病斑椭圆形或不规则，中心灰白色，后期得病的病斑不规则，边缘也不明显，有时只为害护颖，无明显的病斑。人工接种也可侵染燕麦 [*Avena sativa* L.]、鸭脚粟 [*Eleusine coracans* (L.) Gaertn.]、大麦 [*Hordeum vulgare* L.]、小麦 [*Triticum aestivum* L.]、玉米 [*Zea mays* L.]、铺地黍 [*Panicum repens* L.] 和臂形草 [*Brachiaria mutica* Stapf]。

小米瘟霉 [*P. setariae* Nisikado] 分生孢子梗有隔膜 2～4 个，40～250×4～5 微米，顶部生孢子 1～10 个；分生孢子洋梨形至倒棍棒形，无色，有隔膜 2 个，24.5～42×8.7～14 微米。

寄生于小米 [*Setaria italica*] 和其他狗尾草属 [*Setaria* spp.] 植物多种，引起梭形病斑，病斑中部圆形，中央先带淡绿褐色，后变枯草黄色，边缘褐色，两端尖，整个病斑似眼状。

马唐梭斑梨孢霉 [*P. grisea* (Cke.) Sacc.] 分生孢子梗有隔膜 2～6 个，60～200×3.5～5.5 微米；分生孢子长洋梨形，21～31.5×7～10.5 微米。

寄生于马唐属 [*Digitaria* spp.] 植物多种，病斑与小米瘟相似，但较宽而短。有人将它接种于香蕉上，可引起凹斑，色深，下陷，直径可达 10 毫米。侵入以后菌丝潜伏于角质层下，直至果实成熟后才重新恢复活动。

上述三种菌在形态上极为近似，小米瘟霉的孢子稍小而马唐梭斑梨孢霉的稍大。虽不交互寄生于对方的寄主，但也可认为是一个种的寄生型。

水生黍梭斑梨孢霉 [*P. panici-paludosi* (Saw.) Ito] 分生孢子梗基部带褐灰色，向上色渐淡，80～160×4～6 微米，顶生分生孢子 1～10 个；分生孢子洋梨形，多双细胞，脐径 1.7～2.0 微米，17～28×8.5～12 微米。

寄生于水生黍 [*Panicum paludosum* Roxb.]，引起叶斑，病斑梭形，边缘褐色；中心枯草

黄色。

茭白灰心斑梨孢霉[*P. zizaniae* Hara] 分生孢子卵圆形至椭圆形，有隔膜0～2个，2个的较普通，21～31.5×14～17.5微米。

寄生于茭白[*Zizania caduciflora* H-M.]，病斑圆形至椭圆形，中心灰绿色，边缘褐色，长约2～5毫米。

姜灰心斑梨孢霉[*P. zingiberi* Nisikado] 分生孢子梗基部淡褐色，向顶渐淡，60～150×3～4微米。分生孢子倒棍棒形，无色，三细胞，18～22.5×7.5～10微米。

寄生于姜[*Zingiber officinale* Rosc.]，病斑圆形、椭圆形或不规则，边缘褐色，中心先褐色或黄色，后变灰色，有时呈轮纹。

李氏禾梭斑梨孢霉[*P. leersiae* (Saw.) Ito] 分生孢子梗基部带褐色，向顶渐淡，隔膜2～3个，48～88×4～5微米，顶生孢子数个至7～8个；分生孢子披针形，20～35×7～10微米，脐径1.2～1.8微米。

寄生于稻状李氏禾日本变种[*Leersia oryzoides* Swartz. var. *japonica* Hack.]，病斑梭形或不规则，边缘褐色，中心枯草黄色或灰色。

丛梗孢科线状孢亚科[Scolecosporoideae of Moniliaceae]

分生孢子梗无色；孢子线形，无色，隔膜有或无，常见的仅有一小尾孢霉属[*Cercosporella* Sacc.]。

小尾孢霉属[*Cercosporella* Sacc.]

本属是本科中唯一重要的属。分生孢子梗无色，不分枝或有短分枝，枝顶产生孢子；孢子单生，无色，多细胞，长圆形、圆筒形至丝状，直或弯曲(图220)。与尾孢霉属[*Cercospora*]的区别在于分生孢子梗和分生孢子均无色。

麦叶白霉[*C. herpotrichoides* Fron.] 分生孢子微弯，有隔膜5～7个，无色，30～80×1.5～3.5微米。

寄生于大麦[*Hordeum vulgare* L.]、小麦[*Triticum aestivum* L.]、燕麦[*Avena sativa* L.]、黑麦[*Secale cereale* L.]等，病菌常侵入内部，杀伤幼蘖，或在近地面处于叶鞘上形成眼状斑点。病斑边缘褐色，中有一黑点，后期可发生白穗和倒伏，以至减产。在国外很多地区因此病损失严重。

甘薯叶白霉[*C. ipomoeae* Saw.] 分生孢子梗丛生，短圆筒形，无色，8～13×4～4.5微米；分生孢子圆筒形，直或微弯，有隔膜3～7个，无色，26～62×4～5微米。

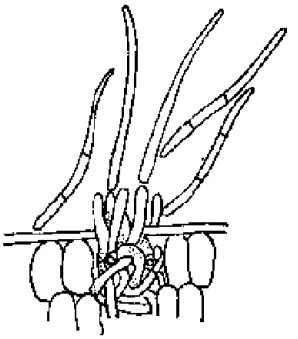


图220 丛梗孢科线状孢亚科(Moniliaceae-Scolecosporoideae)

十字花科白霉(*Cercosporella albo-maculans* Sacc.)分生孢子梗和分生孢子(中田)。

寄生于甘薯属[*Ipomoea* L.]植物，叶斑初呈暗绿色，后变黄褐色。

苎麻灰星小尾孢霉[*C. boehmeriae* Saw.] 分生孢子梗 5～6 个丛生，单枝或稍分枝，无色，有隔膜 1～2 个，34～47×4～4.5 微米；分生孢子弯曲，圆柱形，有隔膜 1～7 个，无色，34～102×3～3.5 微米。

寄生于苎麻[*Boehmeria frutescens* Thurb. var. *concolor* Nakai]，病斑圆形，边缘褐色，中心灰白色，大 1～4 毫米。

槐蓝灰星小尾孢霉[*C. indigoferae* Miura] 分生孢子梗簇生，从气孔伸出，无色，无隔膜，25～36×3～4 微米；分生孢子线形或鞭状，直或弯曲，隔膜 0～3 个，无色，35～57×4 微米。

寄生于槐蓝属[*Indigofera* L.]，病斑圆形或椭圆形，先呈褐色，后中心变灰白色，边缘黄色，直径 1～3 毫米。

茶叶斑小尾孢霉[*C. theae* Patch] 分生孢子圆筒形，隔膜多至 7 个，60～130×5～14 微米。有性世代为茶叶斑螺孢丛赤壳菌[*Calonectria theae* Loos.]。

寄生于茶[*Thea*]，引起幼茎和叶上产生斑点，以致早期落叶。

麻竹叶白霉[*C. dendrocalami* Saw.] 分生孢子梗无色，短而小，分生孢子圆筒形，有隔膜 5～9 个，无色，47～62×2.5～4 微米。

寄生于麻竹[*Dendrocalamus latiflorus* Munro]，病斑椭圆形，带紫灰褐色，周围有淡紫褐色晕，背面生白霉。

十字花科白霉[*C. albo-maculans* Sacc.] 分生孢子梗从病部气孔伸出，无色，不分枝，7.0～12.6×2.0～2.7 微米，分生孢子单生于顶端，无色，线形或鞭状，直或弯曲，有横隔膜 3～4 个，40～65×2.0～2.5 微米（图 220）。有性世代为十字花科白霉菌[*Leptosphaeria olericola* Sacc.]（见 154 页）。

寄生于油菜[*Brassica campestris* L.]、芥属[*Brassica*]和萝卜[*Raphanus sativus* L.]等多种经济作物。病斑先呈灰褐色，后扩大成圆形或不规则形，转为黄白色或灰白色，周围暗绿褐色，或苍白色，大达 3～10 毫米，有时呈轮纹。

泽兰叶白霉[*C. eupatorii* Saw.] 分生孢子梗 3～10 枝丛生，圆柱形，不分枝，有隔膜 1～3 个，无色，60～90×4～5 微米；分生孢子倒棍棒形或圆柱形，直或微弯，有隔膜 1～5 个，无色，27～83×4～5 微米。

寄生于泽兰[*Eupatorium formosanum* Hay.]，病斑多角形，淡色或黄褐色，斑点背面生白霉。

铁线莲白霉[*C. clematidis* Saw.] 分生孢子梗成片地丛生，无色至黄色，20～26×4.5～5 微米；分生孢子倒棍棒形或圆筒形，直或微弯，无色，有隔膜 3～5 个，47～75×2.5～3

微米。

寄生于固氏铁线莲[*Clematis gouriana* Roxb.]，病斑多角形，暗褐色，背面生白霉。

桃叶白霉 [*C. persicae* Sacc.] 分生孢子梗从叶面的簇生状菌丝成直角地伸出，短而小，长仅达18微米；分生孢子棍棒形、圆柱形至线形，弯曲，15～64×2～6微米，无色，有隔膜2～7个。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]的叶上，病斑淡黄色，间带暗紫色，多角形至不规则形，边缘不明显，背面生白霉。

丛梗孢科星状孢亚科 [Staurosporoideae of Moniliaceae]

分生孢子无色或鲜色，星芒状，辐射状或分叉状。很多种生在水中。较常见的有下列诸属：

1. 分生孢子梗菌丝状……1. 丝梗星孢霉属[*Thallospora* Olive]
1. 分生孢子梗分化显著……2
2. 分生孢子的分枝驯列不分散……3
2. 分生孢子的分枝疏散……4
3. 分生孢子双分枝，排列成音叉状……2. 双叉孢霉属[*Pedilospora* Höhnel]
3. 分生孢子三叉分枝……3. 三叉孢霉属[*Tridentaria* Preuss.]
4. 孢子的中轴细胞不膨大……5
4. 孢子的中轴细胞膨大……12
5. 分生孢子梗短，不分枝……6
5. 分生孢子梗细长，分枝……7
6. 分生孢子3～4叉分枝……4. 短梗三叉孢霉属[*Trinacrium* Riess]
6. 分生孢子3～8个细胞，排成两层，上层细胞常伸长成纤毛状；寄生于其他真菌上……5. 飞鹰孢霉属[*Tilaea* Sacc.]
7. 分生孢子生于瓶形小梗上……8
7. 分生孢子生于圆筒形分枝上……10
8. 分生孢子以中心部分与瓶形小梗相联……6. 四肢掌星孢霉属[*Lemonniera* Dewild]
8. 分生孢子以中轴的一端与瓶形小梗相联……9
9. 分生孢子的中轴弯曲，分枝由弯曲度最大处伸出；水生……7. 翅孢霉属[*Alatospora* Ingold]
9. 分生孢子的中轴棍棒形，孢子顶部较宽，生3个细长而无隔膜的分枝或只有短而分开的突起……8. 齿突冠孢霉属[*Heliscus* Sacc.]
10. 侧枝自侧面或下方相邻的两个细胞生出；水生……9. 不正三枝孢霉属[*Tricladium* Ingold]
10. 侧枝自顶部生出……11
11. 中轴棍棒形；水生……10. 不正四枝孢霉属[*Tetracladium* Dewild]
11. 中轴圆筒形；水生……11. 杖枝孢霉属[*Articulospora* Ingold]
12. 分生孢子倒立锥形，有短圆锥形的角……12. 三角棕孢霉属[*Triposporina* Höhnel]
12. 分生孢子分枝细长……13
13. 分生孢子洋梨形或棍棒形，有3个细长的分枝……13. 冠芒孢霉属[*Clavariopsis* Dewild]
13. 分生孢子的中轴细胞球形，有4～5个分枝；水生……14. 轮轴孢霉属[*Actinospora* Ingold]

暗梗孢科[Dematiaceae](根据 Lindau 1920)

分生孢子梗暗色(褐色或黑色),蛛网状,疏松,常直立,并不联结成束状。分生孢子梗和分生孢子均暗色,或两者之一暗色。

暗梗孢科单胞亚科[Amerosporoideae of Dematiaceae]

分生孢子无隔膜,圆形至长圆形。包括下列各族:

1. 分生孢子梗很短,与菌丝的区别很小……2
1. 分生孢子梗、菌丝和分生孢子间的区别明显……3
2. 分生孢子单生……1. 假黑粉霉族[Coniosporieae](534 页)
2. 分生孢子串生……2. 圆酵母族[Toruleae](535 页)
2. 分生孢子聚成头状或葡萄串状……3. 刺葡萄孢霉族[Echinobotryeae](537 页)
3. 分生孢子暗色,极少数近于无色……4
3. 分生孢子无色,分生孢子梗暗色……9
4. 分生孢子不串生……5
4. 分生孢子串生……8
5. 分生孢子顶生……6
5. 分生孢子轮生或侧生……7
6. 分生孢子聚成头状……4. 黑葱花霉族[Periconieae](537 页)
6. 分生孢子单生在分枝的孢子梗的顶端……5. 单头孢霉族[Monotosporeae](538 页)
7. 分生孢子常轮生或至少侧生……6. 节孢霉族[Arthrinieae](539 页)
7. 分生孢子单独生在分枝的孢子梗的侧面……7. 毛孢霉族[Trichosporeae](539 页)
8. 分生孢子梗分枝或不分枝,孢子链生在它的顶端……8. 顶串孢霉族[Haplographieae](540 页)
8. 分生孢子梗有膨大的节,节上簇生瓶形小梗……9. 节串孢霉族[Gonatorrhodeae](540 页)
9. 分生孢子单生……10. 暗梗单胞霉族[Chloridieae](540 页)
9. 分生孢子聚成头状……11. 暗梗穗孢霉族[Stachylidieae](541 页)
9. 分生孢子串生,内生……12. 内串生孢霉族[Chalareae](541 页)

假黑粉霉族[Coniosporieae]

分生孢子与菌丝的区别不明显;分生孢子生在梗的短枝上,不成串。常见的有下列 2 属:

1. 分生孢子球形、椭圆形、卵形或双凸形,但不呈梭形……1. 假黑粉霉属[*Coniosporium* Lk. ex Fr.](534 页)
1. 分生孢子梭形……2. 暗梗梭孢霉属[*Fusella* Sacc.]

假黑粉霉属[*Coniosporium* Lk. ex Fr.]

分生孢子梗短而小,无色;分生孢子暗色,单细胞,扁球形或凸镜形(图 221)。有人认为本属菌应名为*Papularia* Fr.。

竹小孢假黑粉霉[*C. bambusae*(Thüm. et Bolle)Sacc.] 分生孢子堆直径 0.5～1.5 毫

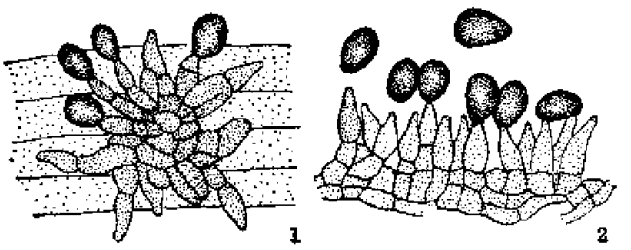


图 221 暗梗孢科单胞亚科假黑粉霉族(Dematiaceae-Amerosporoideae-Coniosporieae)

芦茎假黑粉霉[*Coniosporium arundinis* (Cda.) Sacc.]：1. 分生孢子梗和分生孢子的顶面；2. 它们的侧面(Barnett)。

米；分生孢子褐色，直径 4.5～6.0 微米。生于竹[*Bambusa*, *Phyllostachys*]的叶和茎上。

竹秆条假黑粉霉[*C. shiraianum* (Syd.) Bubak] 分生孢子堆先生于表皮下，以后暴露，1～2×0.5～0.7 毫米；分生孢子椭褐色，直径 6.5～10 微米。

寄生于龙头竹 [*Bambusa vulgaris* Schrad.]的茎上。

竹叶假黑粉霉 [*C. saccardianum* Teng] 分生孢子堆直径 80～140 微米；分生孢子褐色，直径 7.5～10 微米。生于刚竹[*Phyllostachys*]的叶上。

芦茎假黑粉霉 [*C. arundinis* (Cda.) Sacc.] 分生孢子堆长形，排成条状；分生孢子 8～12×6～7 微米(图 221)。生于芦苇[*Phragmites communis* Trin.]的茎上。

秆假黑粉霉[*C. culmigenum* (Berk.) Sacc.] 分生孢子堆纵行排列，黑色，长 0.5～1.5 毫米；分生孢子褐色，直径 7.5～9.5 微米。生于烂稻草上。

圆酵母族 [Toruleae]

分生孢子梗与菌丝的差别不明显，分生孢子成串。较常见的有下列 5 个属：

1. 分生孢子梗几乎不存在 ……2
1. 分生孢子梗明显 ……1. 长梗串孢霉属[*Monilochaetes* Halst. ex Harter](535 页)
2. 分生孢子成长串 ……3
2. 分生孢子酵母状，在菌丝的侧面形成……2. 侧芽霉属[*Pullularia* Berk.]
3. 分生孢子串易断裂 ……4
3. 分生孢子串直，不易断裂 ……3. 结实串孢霉属[*Hormiscium* Kunze ex Wallr.](536 页)
4. 分生孢子球形或拟球形……4. 圆酵母属 [*Torula* Pers. ex Fr.](537 页)
4. 分生孢子棍棒形……5. 棒形串孢霉属[*Gongromeriza* Preuss.]

长梗串孢霉属 [*Monilochaetes* Halst. ex Harter]

分生孢子梗细长，直立，不常分枝，暗色，有隔膜；分生孢子单生或串生于梗端，初无色，后转暗色。

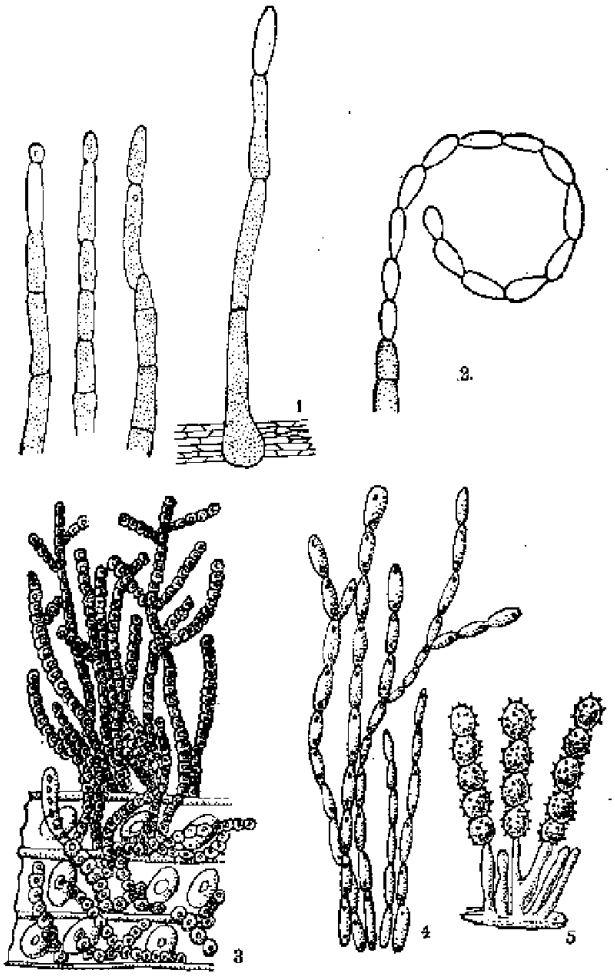


图 222 暗梗孢科单胞亚科圆酵母族(Dematiaceae-Amerosporoideae-Toruleae)
1—2. 甘薯黑痣串孢霉 (*Monilochaetes infuscans* Ellis et Halst.): 1. 分生孢子梗和分生孢子; 2. 在培养基上的分生孢子梗和分生孢子。 3. 古老结实串孢霉 [*Hormiscium antiquum* (Cda.) Sacc.] 生分生孢子梗的菌丝。 4. 朽木圆酵母 (*Torula antennata* Pers.) 生分生孢子梗的菌丝。 5. 刺圆酵母 (*T. asperula* Sacc.) 生分生孢子梗的菌丝 (1. Harter et Weimer; 2. Taubenhaus; 3. Corda; 4—5. Sacc.)。

甘薯黑痣串孢霉 [*M. infuscans* Ell. et Halst. ex Harter] 分生孢子梗从病部表层的菌丝分出，不分枝，有隔膜，长 40～175 微米；分生孢子单细胞，顶生，稍着色，12～20×4～7 微米(图 222:1—2)。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.]，引起黑痣病，细根或块根的表层变色，在块根上可能形成斑点，或扩散蔓延。病薯在贮藏中，容易失水干缩。

结实串孢霉属 [*Hormiscium* Kunze]

分生孢子圆形或长圆形，与圆酵母属 [*Torula*] 相似，但分生孢子不易互相分离(图 222:3)。多腐生。

杜鹃结实串孢霉 [*H. handelii* Bubák] 生于杜鹃属[*Rhododendrum* spp.]多种植物上。

圆酵母属 [*Torula* Pers. ex Fr.]

无分生孢子梗，菌丝分枝转变为串生的褐色分生孢子，孢子链易分裂(图 222:4—5)。

杜鹃圆酵母[*T. rhododendri* Kunze] 分生孢子 7.5～15.5×6～12 微米。
寄生于杜鹃属[*Rhododendrum* L.]植物的茎和叶上。

刺葡萄孢霉族[Echinobotryeae]

分生孢子生在短孢子梗的顶端，聚成葡萄串状；分生孢子卵形或柠檬形。较常见的仅有 1 个刺葡萄孢霉属[*Echinobotryum* Corda]，无重要种。

黑葱花霉族 [Periconieae]

分生孢子暗色，聚成头状，较常见的有下列 4 个属：

1. 分生孢子生在不分枝的孢子梗上，弯曲或不对称，暗色；分生孢子梗无色，但在分隔处有黑色环纹……
……1. 弯聚头孢霉属 [*Camptoum* Lk. ex Cda.]
1. 分生孢子球形或卵圆形，暗色……2
1. 分生孢子梭形，直接生于孢子梗顶端的小突起上……2. 梭形聚头孢霉属 [*Acrotheca* Fuckel]
2. 分生孢子簇生于孢子梗顶端的瓶形小梗上……3. 葡萄状穗霉属 [*Stachybotrys* Corda]

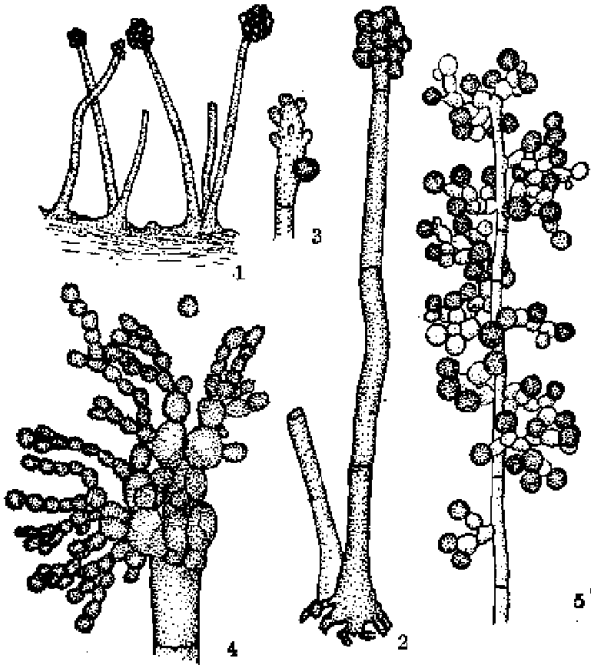


图 223 暗梗孢科芭胞亚科黑葱花霉族(Dematiaceae-Amerosporoideae-Periconieae)

1—3. 黑葱花霉 (*Periconia byssoides* Pers. ex Schw.)：1. 分生孢子梗；2. 分生孢子梗放大；3. 分生孢子梗顶端和分生孢子。4. 暗黑葱花霉 (*P. atra* Corda) 分生孢子梗顶端示分枝的分生孢子串。5. 褐球黑葱花霉(*P. cambrensis* Mason et Ellis)分生孢子梗和分生孢子(1—3. Barnett; 4—5. Mason et Ellis)。

2. 分生孢子直接生于孢子梗的顶端……4. 黑葱花霉属[*Periconia* Tode ex Schw.] (538 页)

黑葱花霉属[*Periconia* Tode ex Schw.]

子座或有或无，褐色；分生孢子梗直立，不分枝，淡色或深褐色，光滑，直或屈曲，顶部简单、卷曲、或分枝或有帚状枝；产孢细胞球形、卵形或长圆形，上生孢子串或疏松的孢子球；分生孢子单细胞，球形，褐色，壁粗糙，孢子链有时分枝（图 223）。

黑葱花霉 [*P. byssoides* Pers. ex Schw. = *P. pycnospora* Fres.] 分生孢子梗 200～1400×12～23 微米，顶部直径 9～18 微米，顶细胞膨大，大小为 12～26×11～28 微米，上生产孢细胞；产孢细胞顶生的直径 7～8 微米，侧生的 10～16×6～10 微米；分生孢子球形，褐色，壁上初有突起，后不规则地加厚，直径 10～17 微米（图 223:1～3）。

寄生于桑[*Morus alba* L.]的叶上，从边缘开始，形成褐色病斑。

单头孢霉族 [Monotosporeae]

分生孢子暗色，单生，顶生，较常见的有下列 4 个属：

1. 分生孢子梗不规则地从菌丝的侧面生出；分生孢子生于枝端……1. 小单头孢霉属 [*Acremoniella* Sacc.] (538 页)
1. 分生孢子梗分化明显……2
2. 分生孢子生于孢子梗顶端的膨大部分上……2. 黑孢霉属[*Nigrospora* Zim.] (539 页)
2. 分生孢子生于孢子梗的顶端或侧面；分生孢子梗无膨大部分……3
3. 分生孢子梗短，聚成簇状……3. 杜林霉属 [*Hadrotrichum* Fuckel]
3. 分生孢子梗长，散生……4. 单头孢霉属 [*Monotospora* Sacc.]

小单头孢霉属 [*Acremoniella* Sacc.]

分生孢子梗短而不分枝，基部较肥大，有隔膜；分生孢子球形至卵形，灰褐色。

黑小单头孢霉 [*A. atra* (Cda.) Sacc.] 分生孢子梗散生，间或分枝，无色，20～60×5～6 微米；分生孢子卵形或椭圆形，褐色，13～28×10～18 微米（图 224:1）。生于老稻叶上。

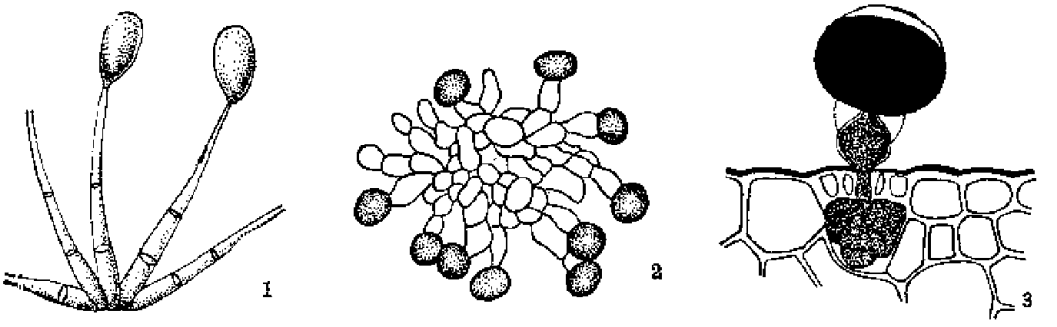


图 224 暗梗孢科单胞亚科单头孢霉族 (Dematiaceae-Amerosporoideae-Monotosporeae)

1. 黑小单头孢霉 [*Acremoniella atra* (Cda.) Sacc.] 分生孢子梗和分生孢子。2. 球黑孢霉[*Nigrospora sphaerica* (Sacc.) Mason]分生孢子梗和分生孢子。3. 黍黑孢霉 (*N. panici* Zimm.) 分生孢子梗和分生孢子(1. Sacc.; 2. 三宅; 3. Zimm.)。

黑孢霉属[*Nigrospora* Zim.]

分生孢子梗短，分隔处缢束，顶细胞膨大，暗色，单生或分枝；分生孢子扁球形，顶生，黑色，单细胞，与孢子梗连接处有无色的泡囊(图 224:2—3)。

稻黑孢霉 [*N. oryzae* (Berk. et Br.)Petch] 分生孢子梗直立或屈曲，顶部有时分短枝，顶细胞膨大；分生孢子扁球形，单细胞，黑色，光滑，11～15×9.5～15 微米。它的子囊世代为稻黑霉病菌 [*Khuskia oryzae* Hudson]；子囊壳 1～7 个在病叶上排成一列或不规则地聚生，先在表皮下，后突破外露，球形或亚卵形，直径达 250 微米；子囊棍棒形，有短柄，壁单层，55～75×8.5～12 微米；侧丝多，壁薄；子囊孢子无色，略弯，不对称，16～21×5～7 微米，初单细胞，萌芽时生一隔膜。

寄生于衰老或腐朽的稻草上。也可侵害于玉米[*Zea mays* L.]和高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]。为害玉米时，引起穗轴干腐，有时子粒因而干缩。在穗轴或种子基部产生黑粉，即它的分生孢子。播种时如土壤湿冷它也可为害种子。

稻柏氏黑孢霉 [*N. padwickii* Prasad, Agnihortri et Agarwal] 这是 1 个新种，分生孢子比其他种大，37.94×34.82 微米。寄生于水稻[*Oryza sativa* L.]。

球黑孢霉 [*N. sphaerica* (Sacc.) Mason] 分生孢子稍大，直径 16～18 微米(图 224:2)。

寄生于小麦[*Triticum aestivum* L.]、燕麦[*Avena sativa* L.]、玉米[*Zea mays* L.]、高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]和香蕉[*Musa*]等作物。为害高粱时，引起花序腐烂。

甘蔗黑孢霉[*N. sacchari* (Speg.) Mason] 分生孢子更大，20～22×15～18 微米。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]。

越南黑孢霉[*N. vietnamensis* Jechova] 这是 1 个新近发表的种，小型分生孢子 5.9×4.36 微米。生在腐烂的橙子上。

节孢霉族[Arthrinieae]

分生孢子侧生，多排成辐射状；分生孢子梗与菌丝显然不同。较常见的有 3 个属：

1. 分生孢子平滑，不呈多角形 ……2
1. 分生孢子多角形，对生或辐射状排列…… 1. 辐射角孢霉属[*Goniosporium* Lk.]
2. 分生孢子梗暗色，不分枝或双叉状分枝……2. 丛节孢霉属[*Gonatobotryum* Sacc.]
2. 分生孢子梗无色，隔膜厚而黑，常不分枝…… 3. 节孢霉属[*Arthrinium* Kunze]

毛孢霉族[Trichosporeae]

分生孢子着生于短分枝的顶端或其膨大部分，暗色。较常见的有下列 7 个属：

1. 分生孢子生在孢子梗上的膨大部分；膨大部分的分布不规则……
…… 1. 肿节暗孢霉属[*Oedemium* Lk. ex Fr.]
1. 分生孢子梗无膨大部分 ……2

2. 分生孢子梗直立，分枝或不分枝……3
2. 分生孢子梗从匍匐菌丝侧面向上生出 ……4
3. 分生孢子梗的分枝顶端拳曲状；分生孢子生在中部，有刺状突起……
…… 2. 黄顶孢霉属 [*Acrospeira* B. et Br.]
3. 分生孢子梗的分枝呈螺旋形弯曲；分生孢子外生…… 3. 龙爪霉属 [*Streptothrix* Cda.]
3. 分生孢子梗不分枝或有端直的分枝…… 4. 桩枝霉属 [*Virgaria* Nees ex Sacc.]
4. 分生孢子梗分枝，分枝弯曲或呈钩状；分生孢子群生于分枝的顶端，有色或几乎无色……
…… 5. 弯枝霉属 [*Campsotrichum* Ehrenb. ex Wallr.]
4. 分生孢子梗不弯曲 ……5
5. 分生孢子无柄…… 6. 毛孢霉属 [*Trichosporium* Fr.]
5. 分生孢子生于齿状小梗上……7. 齿梗暗孢霉属 [*Rhinocladium* Sacc. et March]

顶串孢霉族 [Haplographieae]

分生孢子梗分化明显；分生孢子暗色串生。较常见的有下列 3 个属：

1. 不孕菌丝全部匍匐或极不发达 ……2
1. 有直立而与分生孢子梗相混杂的不孕菌丝…… 1. 小辐射链孢霉属 [*Hormiactella* Sacc.]
2. 分生孢子梗不分枝 ……3
2. 分生孢子梗分枝 ……5
3. 分生孢子串生，侧生……2. 暗梗孢霉属 [*Dematium* Pers. ex Fr.]
3. 分生孢子串生，顶生……4
4. 分生孢子间无缢束部分…… 3. 暗串孢霉属 [*Catenularia* Grove]
4. 分生孢子间有圆筒形的缢束部分相联接……4. 峡筒串孢霉属 [*Prophytroma* Sorokin]
5. 分生孢子梗树枝状分枝…… 5. 单孢枝霉属 [*Hormodendrum* Bon.]
5. 分生孢子梗串状分枝……6. 明串孢霉属 [*Haplographium* Berk. et Br.]

节串孢霉族 [Gonatorrhodeae]

分生孢子梗有膨大的节，上生瓶形小梗，成束；分生孢子串生于其上。常见的只有 1 个节串孢霉属 [*Gonatorrhodum* Cda.]。无重要的种。

暗梗单孢霉族 [Chloridieae]

分生孢子梗分化明显；分生孢子单生，不成串，也不聚成头状。较常见有下列 6 个属：

1. 分生孢子梗分枝，有节…… 1. 节轮枝单孢霉属 [*Gonytrichum* Nees]
1. 分生孢子梗无节 ……2
2. 分生孢子生于侧枝上或侧生于梗上 ……3
2. 分生孢子生于由孢子梗基部生出的短而不分枝的孕育枝 (falx) 的瓶形小梗上……
…… 2. 暗基短梗霉属 [*Zygosporium* Mont.]
3. 分生孢子梗不分枝；分生孢子直接生于孢子梗的顶部…… 3. 暗梗单孢霉属 [*Chloridium* Lk.]
3. 分生孢子梗分枝 ……4
4. 产生分生孢子的分枝从孢子梗的中段生出；分生孢子圆筒形 ……
…… 4. 节枝筒孢霉属 [*Chaetopsis* Grev.]
4. 产生分生孢子的分枝不限于分生孢子梗的中段 ……5
5. 分枝呈辐射状排列；分生孢子球形或卵圆形…… 5. 轮芽枝霉属 [*Verticicladium* Preuss]

5. 分枝排列不规则；分生孢子梭形……6. 顶芽枝梭孢霉属[*Memspora* Pers.]

暗梗穗孢霉族[Stachylidieae]

分生孢子梗分化明显；分生孢子聚成头状。较常见的仅有1个暗梗穗孢霉属[*Stachylidium* Lk.]，它的分生孢子梗暗色，侧枝辐射状排列；分生孢子顶生，聚成头状，埋藏于胶液中。无重要的种。

内串生孢霉族[Chalareae]

分生孢子成串内生。较常见的有下列3个属：

1. 不产生厚垣孢子…… 1. 内串生孢霉属[*Chalara* Cda.]
1. 产生厚垣孢子 ……2
2. 厚垣孢子近平球形，常单生…… 2. 拟内串生孢霉属[*Chalaropsis* Peyron]
2. 厚垣孢子成串顶生…… 3. 拟黑根霉属[*Thielaviopsis* Went](541页)

拟黑根霉属[*Thielaviopsis* Went]

分生孢子梗从菌丝的短侧枝生出，微微着色至暗色，顶细胞成小梗，基部略宽，顶部渐狭小；分生孢子内生，无色，杆形，相联成串。在另一些侧枝顶端的一串细胞变暗色，壁变厚，后分裂成单细胞的厚垣孢子(图225)。大都是长喙霉属[*Ceratocystis*]的无性世代。

烟草拟黑根霉[烟草根腐霉 = *T. basicola* (Berk. et Br.) Ferr.] 内生分生孢子生于小梗顶端，小梗50～90×3～7微米；分生孢子圆筒形，无色，8～30×3～6微米；厚垣孢子串

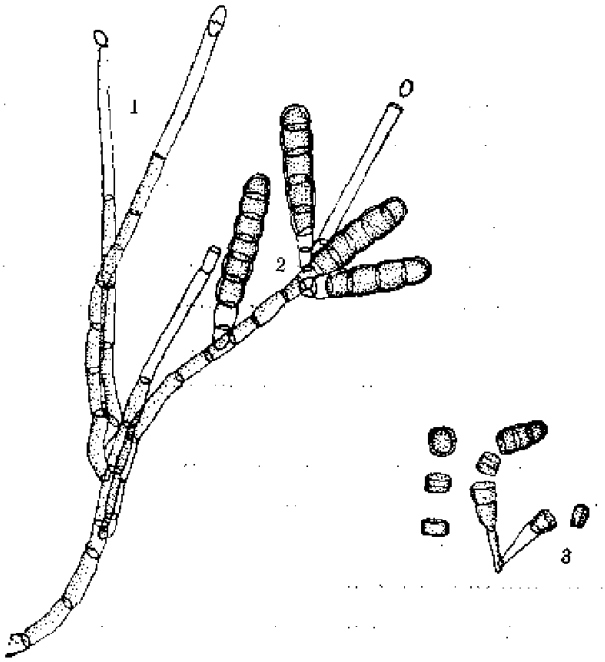


图225 暗梗孢科单胞亚科内串生孢霉族(Dematiaceae-Amerosporoideae-Chalareae)

烟草拟黑根霉[*Thielaviopsis basicola* (B. et Br.) Ferr.]：1. 内生分生孢子从内生分生孢子梗顶端挤出；2. 厚垣孢子；3. 碎裂成段的厚垣孢子(Gilbert)。

生或簇生于菌丝顶端或侧方，壁厚，褐色，短圆筒形，12×5～8 微米(图 225)。

寄生于烟草 [*Nicotiana tabacum* L.]、豌豆 [*Pisum sativum* L.]、番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、黄瓜 [*Cucumis sativus* L.]、芹菜 [*Apium graveolens* L.]、莴苣 [*Lactuca sativa* L.] 以及多种观赏植物，引起根部腐烂，病株生长不对称，褪绿和暂时的枯萎。

甘蔗凤梨拟黑根霉 [*T. paradoxa* (de Seyn.) Höhnel] 内生分生孢子的小梗瓶形，初无色，后变褐色，长 160～180 微米；分生孢子成串内生，初长方形无色，后变椭圆形淡绿色，9.5～19×3.8～7.6 微米；厚垣孢子串生，圆形、卵形以至椭圆形或长椭圆形，壁厚，褐色，16～19×10～12 微米。子囊世代是甘蔗凤梨病菌 [*Ceratocystis paradoxa* (Dade) Moreau] (见 137 页)。

侵害甘蔗 [*Saccharum officinarum* L.] 的种茎，两切面呈黑色，绒状，内部先呈红色，后变灰黄色，终成黑色，病部带凤梨的香味，故名凤梨病。

暗梗孢科双胞亚科[Didymosporoideae of Dematiaceae]

分生孢子双细胞，少有无色的，拟卵圆形或长圆形。较常见的有下列各属：

1. 分生孢子梗很短，或与分生孢子的差别很小 ……2
1. 分生孢子梗与分生孢子的差别显著 ……5
2. 分生孢子不串生 ……3
2. 分生孢子串生 …… 1. 短梗串孢霉属 [*Bispora* Corda]
3. 分生孢子梗极短 ……2. 短梗单孢霉属 [*Dicoccum* Corda]
3. 分生孢子梗明显 ……4
4. 分生孢子梗顶端有环形线纹；分生孢子顶生 …… 3. 环黑星霉属 [*Spilocaea* Fr.](543 页)
4. 分生孢子梗顶部侧生孢子痕 …… 4. 黑星霉属 [*Fusicladium* Bon.](544 页)
5. 分生孢子平滑，平切状 ……6
5. 分生孢子有刺，顶端刺锥状 ……5. 锥顶棱孢霉属 [*Beltrania* Penz.]
6. 分生孢子不聚成头状 ……7
6. 分生孢子聚成头状 …… 6. 光头双胞霉属 [*Cordana* Preuss em. Sacc.]
7. 分生孢子在早期略呈串状 ……8
7. 分生孢子不呈串状 ……11
8. 分生孢子有两型：单胞无色或双胞有色 …… 7. 异孢双胞霉属 [*Epochnium* Lk. ex Fr.]
8. 分生孢子形态一致 ……9
9. 分生孢子梗有分布不规则的膨大部分 …… 8. 大节霉属 [*Cladotrichum* Corda]
9. 分生孢子梗无膨大部分 ……10
10. 分生孢子梗直立；分生孢子连成长串 …… 9. 双球串孢霉属 [*Diplococcium* Grove]
10. 分生孢子梗略作匍匐状；分生孢子形成短链，最后单独分开 ……
…… 10. 芽枝霉属 [*Cladosporium* Link ex Fr.] (545 页)
11. 分生孢子梗顶部产生孢子处往返屈曲 ……12
11. 分生孢子梗不往返屈曲，无间生的膨大部分 ……13
12. 分生孢子梗产生孢子的顶部呈波纹状屈曲，不混生不孕菌丝 ……
……11. 集梗扭顶霉属 [*Polythrincium* Kunze et Schm. ex Fr.] (547 页)
12. 分生孢子梗产生孢子的顶部由短细胞组成，呈麦穗轴状屈曲；分生孢子生于孕育细胞的小突起上；混生不孕菌丝 …… 12. 栗穗霉属 [*Paspalomyces* Linder]

13. 分生孢子梗顶端膨大，有分枝…… 13. 假棱孢霉属 [*Pseudobeltrania* P. Henn.]

13. 分生孢子梗不膨大，短分枝少……14

14. 分生孢子仅生于顶端；分生孢子梗长，有隔膜数个……
……14. 丛竿霉属 [*Passalora* Fr. et Mont.] (547 页)

14. 分生孢子侧生于顶端…… 15. 束梗单隔霉属 [*Scolecotrichum* Kunze ex Fr.] (547 页)

环黑星霉属 [*Spilocaea* Fr.]

菌丝在角质层下，形成子座状结构；分生孢子梗直立，暗色，单胞，顶端连续形成孢子时，新孢子是从上 1 个孢子脱落所留的孢子痕推出，因而在顶部残留多数环纹；分生孢子暗色，1～2 细胞，广卵形或洋梨形，基部平切。

仁果环黑星霉 [*S. pomi* Fr. = *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck.] 子座厚达 1～10 细胞层；分生孢子梗褐色，50～60×4～6 微米；分生孢子卵形至披针形，隔膜 0～1 个，褐色，12～22×6～9 微米（图 226:1）。有性世代为苹果黑星病菌 [*Venturia inaequalis* (Cke.) Winter]（见 147 页）。

寄生于苹果 [*Malus pumila* Mill.]、花红 [*M. asiatica* Nakai]，引起黑星病。

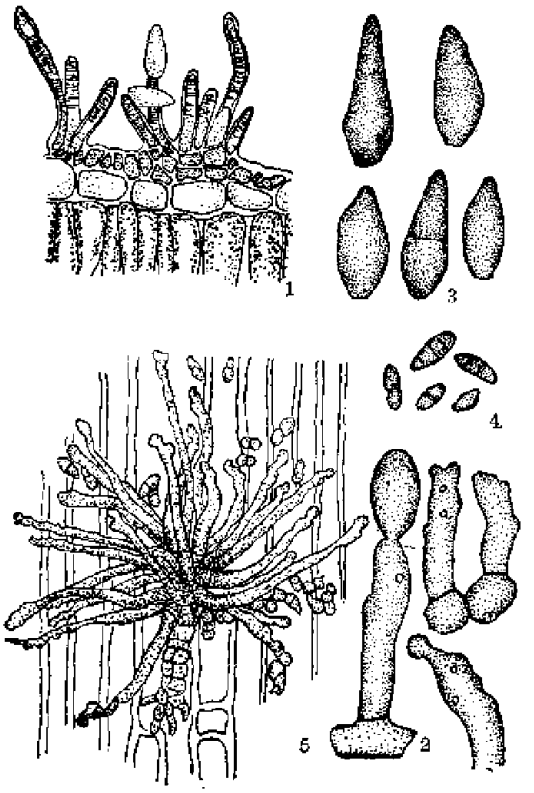


图 226 暗梗孢科双胞亚科 (Dematiaceae-Didymosporoideae)(一)

1. 仁果环黑星霉 [*Spilocaea pomi* Fr. = *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuckel] 叶面上的分生孢子梗和分生孢子。2—3. 梨黑星霉 [*Fusicladium pirinum* (Lib.) Fuckel]：2. 分生孢子梗；3. 分生孢子。4. 三宅氏芽枝霉 (*Cladosporium miyakei* Sacc. et Trotter) 分生孢子。5. 禾黑芽枝霉 [*C. herbarum* (Pers.) Link] 在谷类叶上的分生孢子梗丛 (1. Arnaud; 2—3. Barnett; 4. 三宅; 5. Janczewski)。

锤孢霉属[*Napicladium* V. Thüm.] 分生孢子梗短，束生，平滑；分生孢子顶生，单生，大，长圆形，隔膜多，光滑。有人(Hughes)认为本属菌也应归入环黑星霉属。

香蕉条斑锤孢霉[*N. musae* Saw.] 分生孢子梗束生，成黑色小点，圆柱形，单枝，110～248×7～8微米，褐色，分隔不明显；分生孢子倒棍棒形，有隔膜3个，淡褐色，34～55×8～12微米。本菌有较发达的孢子梗，也与环黑星霉的特征不合，似应归于尾孢霉[*Cercospora*]或棒孢霉[*Corynespora*]。

寄生于香蕉[*Musa*]，引起叶脉上生长条纹。

黑星霉属[*Fusicladium* Bon.]

分生孢子梗短而色暗，顶端屈曲，有孢子痕多个；分生孢子暗色，椭圆形或洋梨形，1～2个细胞(图226:2—3)。与环黑星霉[*Spilocaea*]的区别在于新孢子是在上1个孢子下方的侧面生出新枝的顶端形成。有性世代属于黑星菌属[*Venturia*]的多。

茶黑星霉[*F. theae* Hara.] 分生孢子梗线形，直或弯曲，40～70×4～5微米，有隔膜0～3个，顶端较细而色淡，有屈曲，屈曲处生有小突起，上生孢子1个；分生孢子圆筒形或长卵形，有1个隔膜，15～28×5～6微米。

寄生于茶[*Thea* spp.]的叶上，引起黑星病，病斑圆形或不规则。

梨黑星霉[*F. pirinum* (Lib.) Fuck.] 分生孢子梗暗色，有时有隔膜，顶端稍屈曲，有小突起即孢子痕，18～63×4～6微米；分生孢子1～2个细胞，宽纺锤形或洋梨形，顶尖底平，暗色，18～21×6～9微米(图226:2—3)。有性世代为梨黑星病菌[*Venturia pirina* Aderh.](见146页)。

寄生于梨[*Pyrus* L.]，引起黑星病。

柿黑星霉[*F. kaki* Hori et Yoshino] 分生孢子梗十多根簇生，线形，稍屈曲，暗色，隔膜1～2个，20～60×3～4微米，顶生孢子1～2个；分生孢子纺锤形或长椭圆形，1～2个细胞，褐色，12～32×4～6微米。

寄生于柿[*Diospyros kaki* L. f.]，引起黑星病。幼叶叶脉上发生小黑点，沿脉蔓延；叶肉部分受侵时，产生圆形或多角形斑点，边缘深色，中心褪成灰色；叶柄受侵时产生椭圆形黑斑；新梢受侵则发生椭圆形淡褐色斑点，扩大后下陷。病斑表面后期裂开，潮湿时斑上生霉层。

柿黑斑霉[*F. levieri* Magnus] 分生孢子梗有隔膜2～3个，淡褐色至淡黄褐色，21～75×3.5～8微米；分生孢子长椭圆形，两端尖，淡黄褐色，单细胞，14～33×3～6微米。

寄生于柿[*Diospyros kaki* L. f.]，引起黑斑。

樱桃黑星霉[*F. cerasi* (Raben.) Sacc.] 分生孢子梗褐色；分生孢子顶生，形成短链，卵形至纺锤形，1～2个细胞，淡褐色，16～23×5～6微米。有性世代为樱桃黑星病菌[*Venturia cerasi* Aderh.](见147页)。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]和樱桃[*P. pseudocerasus* Lindl.]。

山楂黑星霉 [*F. crataegi* Aderh.] 分生孢子梗稀松，或从黑褐色的子座上生出；分生孢子纺锤形，栗褐色，13～25×4.5～7.5 微米。有性世代为山楂黑星病菌 [*Venturia crataegi* Aderh.](见 147 页)。

寄生于山楂[*Crataegus pinnatifida* Bge.]，引起黑星病。

芽枝霉属[*Cladosporium* Link ex Fr.]

分生孢子梗单生或簇生，暗色，在顶部或中部分枝；分生孢子暗色，1～2 个细胞，偶有 3～4 个细胞的，形状和大小变化大，卵形至圆筒形，或不规则(图 226:4—5)。其中一部分应移入痂圆孢属[*Sphaceloma*]。

禾黑芽枝霉[*C. herbarum* (Pers.) Lk. ex Fr.] 分生孢子梗直立，褐色或橄褐色，单枝或稍分枝，直径 5～7 微米，上部屈曲；分生孢子在顶端形成，连续单生或成短链，卵形至圆筒形，有隔膜 1～3 个，10～18×5～8 微米。有性世代为禾黑霉菌 [*Mycosphaerella tulasnei* (Jancz.) Lindau](见 168 页)。

此菌寄生范围很广，但为害不严重。在谷物如稻 [*Oryza sativa* L.]、麦 [*Triticum aestivum* L.]，果实如苹果[*Malus pumila* Mill.]，蔬菜如豌豆[*Pisum sativum* L.]等植物上，引起霉状病斑。

稻芽枝霉[*C. oryzae* Sacc. et Syd.] 分生孢子梗灰黄色，束生，不分枝；分生孢子 15×6 微米。三宅氏芽枝霉 [*C. miyakei* Sacc. et Trotter]，分生孢子表生，暗色，丛生成为黑点，45～70×4～5 微米，顶端有齿状突起；分生孢子暗色，1～4 个细胞，7～20×4～6 微米(图 226:4)。两者都寄生在衰老的稻叶上。

果疮痂芽枝霉[*C. carpophilum* Thüm.] 菌丝在子实层下形成拟薄壁组织层；分生孢子梗排成栅栏状，向顶渐细而屈曲，5.6～15.4×1.4～2.5 微米；分生孢子单生或成短链，卵形或圆筒形，一般单细胞或双细胞，无色或带橄榄色，4.9～8.4×2.1～3.1 微米。国外记载孢子大 14～18×4～5 微米或 10～12×4～6 微米。从孢子形成的方式和在培养中生长度极慢的特征来看，它应属于痂圆孢属[*Sphaceloma*]。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]、杏[*P. armeniaca* L.]、梅[*P. mume* Sieb. et Zucc.]，以侵害果实为主，间也侵害枝叶，菌丝生长肤浅，不透入表皮下，病斑形小而且很多。在果实上先呈红色，以后中心变褐色并呈木栓组织状，边缘仍呈红色，能阻碍果实生长而使成畸形，后期发展为干腐，表面偶呈轮纹；枝条上的斑点椭圆形，深褐色，略隆起；叶斑多角形，淡绿色。

柚菌核芽枝霉 [*C. sclerotiophilum* Saw.] 被害部分表面粗糙，产生倒卵形至棍棒形而弯曲的菌核，菌核黑色，400～560×80～160 微米；分生孢子梗生于菌核的顶部，黄褐色，顶部屈曲瘦削，32～52×3～4 微米；分生孢子单生或成短链，椭圆形至短杆形，有隔膜 0～2

个，无色或淡色，光滑，4～15×2.2～3.5 微米。

寄生于柚[*Citrus grandis* (L.) Osbeck]的枝条上。

番茄叶芽枝霉[*C. fulvum* Cke.] 分生孢子梗多数簇生，暗橄榄色，顶端淡色，上生孢子 1～3 个后再向上生长 30～60 微米，后再生孢子 1 次，生孢子处孢子梗膨大，故呈节状，140～365×4～6 微米。分生孢子卵形、椭圆形至长椭圆形，无色至暗橄榄色，有隔膜 0～3 个，单细胞的 5～11×3～5 微米，双细胞的 6～19×4～8 微米，3～4 个细胞的 11～22×5～7 微米。本菌有生理分化的现象。

寄生于番茄[*Lycopersicum*]的叶和果实上。叶斑上面生褪绿斑点，边缘不明显，背面橄绿色绒毛状，病叶早期脱落。绿果上病部呈黑色，革质，常从果柄蔓延而来，后期常呈白色斑块；成熟果实上病斑黄色下陷，后渐变黑色，黄色部分常扩及果肉，最后成为僵果。

瓜疮痂芽枝霉[*C. cucumerinum* Ell. et Arth.] 分生孢子梗丛生，单枝或分枝，50～514×4～5.5 微米，褐色；分生孢子长圆形，褐色，单细胞平均 15.2×5 微米或 18.8×4 微米，双细胞平均 22.5×5.7 微米或 16.4×4.6 微米。分生孢子与孢子梗间的细胞往往可脱落萌芽而生菌丝，较孢子略大，1 至多细胞。

为害黄瓜[*Cucumis sativus* L.]、甜瓜[*C. melo* L.]、南瓜[*Cucurbita moschata* Duch.]、冬瓜[*Benincasa hispida* Cogn.]等的果实和叶片，引起疮痂病，间或引起幹癌。在幼果上病斑水渍状，分泌褐色胶状物，病斑以后裂开，面上满布橄绿色霉层，病果常呈畸形；长大的果实受侵时病斑形成木栓化疮痂。叶受侵时形成淡褐色不规则的斑点。

菠菜大孢芽枝霉[*C. macrocarpum* Preu.] 菌丛铺展状；分生孢子梗簇生，单枝，稍曲折，褐色；分生孢子长圆形，隔膜 2 至多个，淡褐色。

寄生于菠菜[*Spinacia oleracea* Mill.]，寄生性弱。

芋叶斑芽枝霉[*C. colocasiae* Saw.] 分生孢子梗单生或簇生，线形，暗褐色，隔膜 3～6 个，60～160×4～6 微米；分生孢子卵形、椭圆形或纺锤形，双细胞，12～18×7～8 微米。

寄生于芋[*Colocasia esculenta* Schott.]，叶斑暗褐色，圆形或不规则，边缘不明显，背面色泽较浅，后呈绒毛状。

莴苣角斑芽枝霉[*C. lactucae* Saw.] 分生孢子梗圆柱形，5～6 根丛生，分枝，深褐色，顶端有孢子痕 7～8 个，86～148×5～7 微米；分生孢子椭圆形，隔膜 0～2 个，淡暗褐色，11～28×5～9 微米。

寄生于莴苣[*Lactuca*]，叶斑多角形，淡褐色至暗黑色，大 3～4 毫米。

豌豆疮痂芽枝霉[*C. pisicolum* Snyder] 分生孢子梗从子座状结构生出，深褐色，长约 100 微米以上；分生孢子呈分枝的链状，淡褐色，椭圆形或卵形，多单胞，小的 5.2～12.5×3.7～5.5 微米，大的 12.5～23.7×4～5.5 微米。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]，引起叶斑，表生霉状层，后呈褐色；在枝、叶柄、花柄上

则生褐色或黑色条斑；在果荚和种子上则生褐色或黑色的疮痂。

辣椒斑点芽枝霉 [*C. capsici* (March et Stey.) Kovachevsky] 分生孢子梗 50～60 根成束，长约 65 微米；分生孢子单生或成链，暗色，1～2 个细胞，间有多细胞的，10～85×3～5 微米。

寄生于辣椒 [*Capsicum*]，叶斑圆形或卵形，有绒毛层，病叶早枯脱落；果实早熟不脱落。

芍药轮斑芽枝霉 [*C. paeoniae* Pass.] 分生孢子梗 3～7 根簇生，黄褐色，线形，隔膜 3～7 个，27～73×4～5 微米；分生孢子纺锤形或卵形，1 至多个细胞，黄褐色，10～13×4～4.5 微米。

寄生于芍药 [*Paeonia albiflora* Pallas] 和牡丹 [*P. suffruticosa* Andr.]，叶斑近圆形，紫褐色，扩大后有淡褐色轮纹，周围暗紫褐色；叶柄斑点紫褐色，后生墨绿色绒毛层。

忍冬灰绒芽枝霉 [*C. loniceraе* Saw.] 分生孢子梗圆柱形，黄褐色至褐色，47～505×3～6 微米；分生孢子成串，椭圆形或卵形，淡色至黄褐色，4.5～18×2.5～4.5 微米。

寄生于毛金银花 [*Lonicera japonica* Thunb. var. *sempervillosa* Hay.]，斑点淡黄褐色，背面生灰色或灰绿色绒毛层。

集梗屈顶霉属 [*Polythrincium* Kunze et Schm. ex Fr.]

分生孢子梗密集束生，暗色，单枝，呈波纹状屈曲，基部细胞膨大；分生孢子暗色，双细胞，单生于顶端。

三叶草黑斑集梗屈顶霉 [*P. trifolii* Kunze] 分生孢子梗束生成黑色小点，以后连成绒层状，绿褐色；分生孢子倒卵形，淡褐色，20～24×9～12 微米（图 227:1—3）。有性世代为三叶草黑斑菌 [*Cymadothea trifolii* (Pers.) Wolf]（见 166 页）

寄生于三叶草属 [*Trifolium* L.]，斑点黄色，背面生多数黑点构成的斑点。

丛竿霉属 [*Passalora* Fr. et Mont.]

分生孢子梗从气孔伸出，簇生，单枝或分枝，有色；分生孢子生于连续生长的梗顶，淡色至褐色，双细胞。与尾孢霉 [*Cercospora*] 相似，但孢子仅有双细胞。

桤木杆孢丛竿霉 [*P. bacilligera* Mont. et Fr.] 分生孢子梗橄榄绿色；分生孢子顶生，长圆形，绿褐色，30～50×5～7 微米（图 227:4—5）。有性世代属于黑星菌 [*Venturia*]。

寄生于桤木 [*Alnus*]，引起叶斑。

束梗单隔霉属 [*Scolecotrichum* Kunze ex Fr.]

分生孢子梗集生成疏束，褐色，单枝；分生孢子生于连续生长突出的梗顶，暗色，双细胞，卵形或长圆形，顶端渐窄。

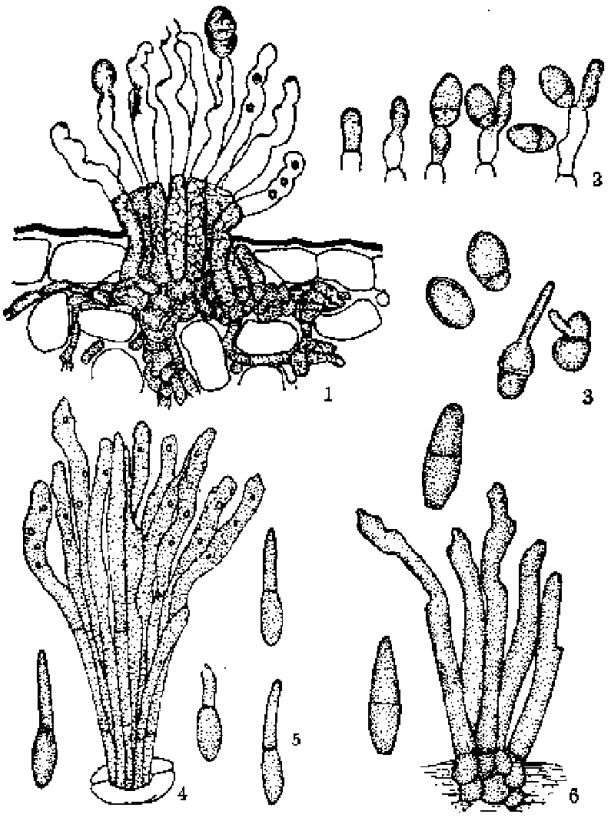


图 227 暗梗孢科双胞亚科（二）

1—3. 三叶草黑斑集梗届顶霉(*Polythrincium trifolii* Kunze)：1. 分生孢子堆切面；2. 分生孢子形成示意图；3. 分生孢子及其萌芽。4—5. 棍木杆孢丛竿霉(*Passalora bacilligera* Mont. et Fr.)：4. 由气孔生出的一丛分生孢子梗，5. 分生孢子。6. 禾条斑束梗单隔霉(*Scolecotrichum graminis* Fuckel)分生孢子梗和分生孢子(1—3. Wolf et Wolf; 4—5. Hughes; 6. Barnett)。

禾条斑束梗单隔霉[*S. graminis* Fckl.] 分生孢子梗丛生成平行排列的黑点，橄褐色，不分枝，稍屈曲，30～40×4～5 微米；分生孢子长卵形或洋梨形，顶窄基宽，脐显著，隔膜 1 个，间有 2 个的，35～45×8～10 微米(图 227:6)。有人认为应将本菌改名为禾丛竿霉[*Passalora graminis* (Fckl.) Höhn.]。

寄生于禾本科[Gramineae]植物多种，在叶上引起灰色或褐色条斑，外有黄色晕圈。

香蕉叶斑束梗单隔霉[*S. musae* Saw.] 分生孢子梗圆柱形，单枝，连续产生孢子 2～3 次，灰色，138～183×3.5～5 微米；分生孢子倒卵形或椭圆形，橄榄色，有隔膜 1 个，13～17×7.5～10.5 微米。

寄生于香蕉[*Musa cavendishii* L.]，叶斑多圆形，直径 1～3 毫米，灰色，边缘暗褐色。

竹叶斑束梗单隔霉[*S. phyllostachydis* Teng] 分生孢子梗成束丛生，长而直立，不分枝，顶屈曲，有隔膜，黄褐色，70～280×3～5 微米；分生孢子黄褐色，顶生，倒棍棒形，1～2 个细胞，32～56×5.7 微米。

寄生于竹[*Phyllostachys*]叶上，斑点灰褐色。

鸢尾叶斑束梗单隔霉[*S. iridicola* Miura] 分生孢子梗束小而分散，黑色；分生孢子梗1～5个簇生于子座上，褐色，有隔膜，75～130×12～14微米；分生孢子椭圆形，一端稍尖，双细胞，壁有刺，23～28×13.5微米。

寄生于鸢尾[*Iris dichotoma* Pall]，叶斑圆形或广椭圆形，灰褐色，直径2～3毫米。

暗梗孢科多胞亚科 [Phragmosporoideae of Dematiaceae]

分生孢子2至多细胞，暗色，少有鲜色或无色的，拟卵圆形至圆筒形。较常见的有下列诸属：

1. 分生孢子内生…… 1. 内生裂孢霉属[*Sporoschisma* Berk. et Br.]
1. 分生孢子外生……2
2. 分生孢子连接成串……3
2. 分生孢子不成串……5
3. 分生孢子镰刀形，在孢子梗的顶端成串生成；孢子以上侧方与上一孢子相连接……
……2. 小镰孢霉属[*Fusariella* Sacc.]
3. 分生孢子圆筒形或棱形，形成短链……4
4. 分生孢子生于孢子梗或其分枝的顶端…… 3. 顶生线隔孢霉属[*Septonema* Corda]
4. 分生孢子链短，生于孢子梗的顶端和侧面；在下方的孢子间首尾相接……
…… 4. 小丛梗霉属[*Dendryphiella* Bubák et Ranojevic]
5. 分生孢子梗连续分枝……6
5. 分生孢子梗单枝或稍分枝；分生孢子短而色深……8
6. 分生孢子双叉分枝，顶枝分裂成短指状……
……5. 双叉顶指梗霉属[*Dichotomophthora* Mehrlich et Fitzp.]
6. 分生孢子梗不作双叉分枝……7
7. 顶枝尖端肥大…… 6. 小顶幅暗孢霉属[*Spondylocladiella* Linder]
7. 顶枝尖端纤细…… 7. 拟树枝霉属[*Dendryphiopsis* Hughes]
8. 分生孢子梗短，少有长于孢子的……9
8. 分生孢子梗显著地较分生孢子长……15
9. 分生孢子丛生在孢子梗的膨大部分…… 8. 头壳聚孢霉属[*Cephaliophora* Thaxt.]
9. 分生孢子不丛生，孢子梗不膨大……10
10. 分生孢子顶端有附属丝(appendage)1至数根……11
10. 分生孢子无附属丝……12
11. 分生孢子顶端有无色而弯曲的附属丝…… 9. 丝孢霉属[*Ceratophorum* Sacc.](550页)
11. 分生孢子顶端的附属丝端直…… 10. 多花孢霉属[*Pleiochaeta* (Sacc.) Hughes]
12. 分生孢子梗不发达，从菌丝的侧面生出……13
12. 分生孢子梗分化显著，但较短……14
13. 分生孢子长，圆筒形，两端略瘦削…… 11. 刀孢霉属[*Clasterosporium* Schw.](551页)
13. 分生孢子短，卵圆形、椭圆形或棍棒形……12. 短梗蠕孢霉属[*Trichocladium* Harz]
14. 分生孢子梗成簇地生在寄主上…… 13. 小点霉属[*Stigmina* Sacc.]
14. 分生孢子梗单独地从寄主细胞生出…… 14. 小窦氏霉属[*Deightoniella* Hughes](552页)
15. 分生孢子单生于孢子梗上，但有时可连续生成……16

15. 分生孢子丛生 ……20
16. 分生孢子梗集成束丝状……15. 集梗多隔孢霉属[*Phragmocephala* Mason et Hughes]
16. 分生孢子梗单生……17
17. 分生孢子梗顶端有铆纹;孢子仅在顶端形成，倒棍棒形或圆筒形……18
17. 分生孢子梗无铆纹 ……19
18. 分生孢子梗短,顶端铆纹密集;孢子顶端有细长的喙……
……16. 环纹梗霉属[*Annelophora* Hughes]
18. 分生孢子梗长,顶端铆纹稀少;孢子圆筒形,常单生 ……
…… 17. 棒孢霉属[*Corynespora* Güssow] (552 页)
19. 分生孢子长洋梨形…… 18. 长洋梨形孢霉属[*Podocoma* Boedijn]
19. 分生孢子棍棒形或梭形,向顶渐细……19. 细顶棍孢霉属①[*Sporidesmium* Lk.] (图 227:7)
20. 分生孢子丛集于孢子梗的顶端成头状……21
20. 分生孢子侧生或生于近顶端部分……23
21. 分生孢子直接生于孢子梗上…… 20. 顶套霉属[*Acrothecium* Corda]
21. 分生孢子生于孢子梗顶部的窄带上 ……22
22. 分生孢子卵圆形或长卵形,顶端平秃…… 21. 短蠕孢霉属[*Brachysporium* Sacc.] (553 页)
22. 分生孢子长圆筒形,顶端常产生细长的附属丝 1～3 根……
……22. 暗筒孢霉属[*Camposporium* Harkn.]
23. 分生孢子辐射状排列,着生于孢子梗的上部细胞……
…… 23. 顶辐暗孢霉属[*Spondylocladium* Mart.] (554 页)
23. 分生孢子不呈辐射状排列 ……24
24. 分生孢子平滑……25
24. 分生孢子有刺或有瘤状突起…… 24. 瘤蠕孢霉属[*Heterosporium* Klotzsch ex Cooke] (554 页)
25. 分生孢子着色大体均匀,椭圆形至圆筒形,直或稍弯 ……
……25. 长蠕孢霉属[*Helminthosporium* Link ex Fr.] (555 页)
25. 分生孢子的两端细胞无色或淡色 ……26
26. 分生孢子弯曲度大,中部细胞特大而色深,两端细胞色淡……
……26. 弯孢霉属[*Curvularia* Boedijn] (560 页)
26. 分生孢子梭形，稍弯曲或作“S”形弯曲;两端细胞无色或仅略呈淡色 ……
…… 27. 双曲孢霉属[*Nakataea* Hara] (561 页)

丝孢霉属[*Ceratophorum* Sacc.]

分生孢子梗短，褐色;分生孢子圆筒形，隔膜 2～7 个，褐色，顶生 1 至数根无色的刚毛(图 228:1—3)。

羽扇豆叶斑丝孢霉[*C. setosum* Kirchn.] 分生孢子暗褐色至红褐色，40～110×15～30 微米(图 228:1—2)。

寄生于羽扇豆属[*Lupinus* spp.]和金雀花属[*Cytisus* L.]等草本植物，引起叶斑。有人(Hughes)认为本菌应命名为羽扇豆叶斑多芒孢霉[*Pleiochaeta setosa* (Kirchn.) Hughes]。

① 传统的产生砖隔孢的“*Sporodesmium*”改名为顶丛隔孢霉属[*Berkleasmium*]，隶属于砖隔暗梗孢亚科;目前用细顶棍孢霉属[*Sporodesmium*]来称多胞暗梗孢亚科的一菌群，并将拼法改为“*Sporidesmium*”(见 564 页)。

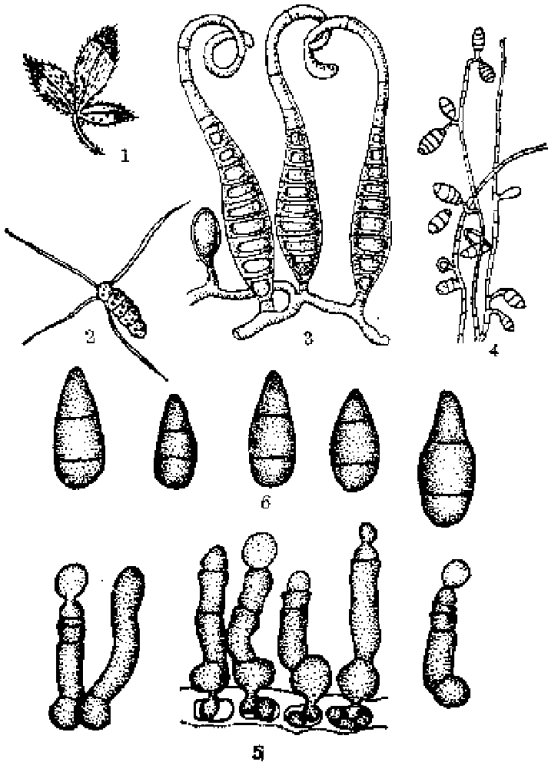


图 228 暗梗孢科多胞亚科(Dematiaceae-Phragmosporoideae)(一)
1—2. 羽扇豆叶斑丝孢霉 (*Ceratophorum setosum* Kirchner): 1. 病叶外貌; 2. 分生孢子。3. 卷喙丝孢霉 (*C. helicosporum* Sacc.) 生分生孢子梗的菌丝和孢子。4. 李穿孔刀孢霉 [*Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh.] 分生孢子梗和分生孢子。5—6. 青篱竹小窦氏霉 (*Deightoniella arundinacea*): 5. 寄生表皮上的分生孢子梗; 6. 分生孢子 (1—2, 4. 见 Курсанов et al.; 3. Sacc.; 5—6. Hughes)。

刀孢霉属 [*Clasterosporium* Schw.]

分生孢子梗暗色,短而明显;分生孢子顶生,单生,暗色,3至多个细胞,卵形至圆筒形,两端稍窄小,微弯(图 228:4)。

李穿孔刀孢霉 [*C. carpophilum* (Lév.) Aderh. = *Coryneum beijerinckii* Oud.] 分生孢子梗从小而色黑的子座生出,丛生,短小;分生孢子长卵形或长梭形,褐色,4～6个细胞,23～62×12～18 微米(图 228:4)。

寄生于桃 [*Prunus persica* Stokes]、李 [*P. salicina* Lindl.]、杏 [*P. armeniaca* L.]、樱桃 [*P. pseudocerasus* Lindl.],叶斑褐色,圆形,脱落后在叶上残存穿孔;病芽色较健芽深;枝上幹癌初与果斑相似,后变为长形癌,表面均有流胶;果斑小而圆,紫色,后突起而变粗糙;如花梗受害,花在未开放前就干枯脱落。

梅黄斑刀孢霉 [*C. degenerans* Syd.] 菌丝表生,直径 2.5～3 微米;分生孢子梗短小;分生孢子棍棒形或纺锤形,隔膜 3～6 个,分隔处缢束,稍向一方弯曲,30～56×6～7 微米。

寄生于梅 [*Prunus mume* Sieb. et Zucc.],叶斑苍白色或黄白色,多角形,上生白色霉层。

与桃叶白霉[*Cercosporella persicae* Sacc.]相近似，可能是属于同一个种。

枇杷污叶刀孢霉 [*C. eriobotryae* Hara] 菌丝匍匐于叶背，着色；分生孢子梗菌丝状，5～12×2.0～3.5 微米；分生孢子线形，基部略粗，而尖端稍细，暗褐色，隔膜 6～15 个，50～130×3～5 微米。

寄生于枇杷[*Eriobotrya japonica* Lindl.]，引起污叶病，病斑生于叶背，不规则，上生粉状绒层。

小窦氏霉属 [*Deightoniella* Hughes]

分生孢子梗单独地从寄主细胞直接生出；分生孢子顶生，新枝穿过前一孢子的孢子痕生长，如前一孢子成熟后而不脱落时，新枝可从其下部侧面生出(图 228:5—6)。

香蕉叶斑小窦氏霉 [*D. torulosa* (Syd.) M. B. Ellis = *Helminthosporium torulosum* (Syd.) Ashby] 分生孢子梗有间断膨大，呈串珠形，暗褐色，有隔膜 6～10 个，65～120×7.5～8.0 微米，膨大部分直径 10～12.5 微米；分生孢子卵形或卵状纺锤形，基端圆形，有隔膜 3～6 个，褐灰色，50～75×16～25 微米。

寄生于香蕉[*Musa*]，叶斑椭圆形或纺锤形，有不明显的轮纹 2～3 层，中央褐灰色，周围褐色，12～17×5～7 毫米。

棒孢霉属[*Corynespora* Güssow]

分生孢子梗从菌丝垂直生出，或有子座，单生或簇生，基部有时膨大，单枝，顶生分生孢

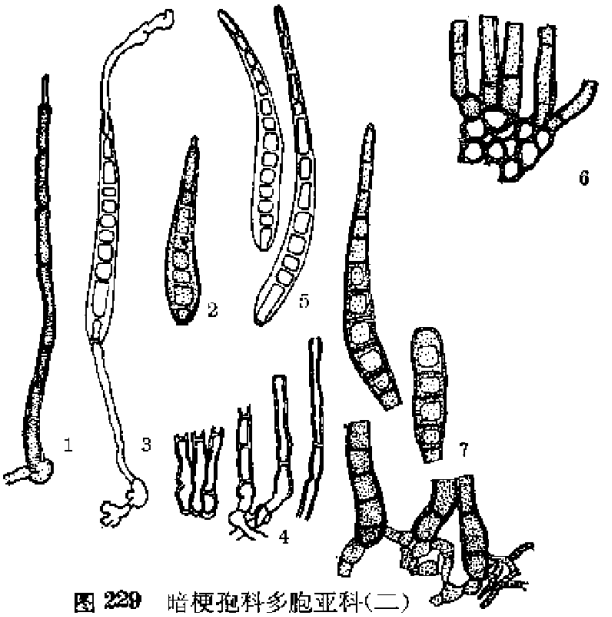


图 229 暗梗孢科多胞亚科(二)

1—5. 多主棒孢霉[*Corynespora cassiicola* (B. et C.) Wei]：1. 分生孢子梗示层出现象；2. 分生孢子；3. 萌芽的分生孢子；4. 豇豆上的分生孢子梗；5. 豇豆叶上的分生孢子。6. 柑桔棒孢霉(*C. citricola* Ellis) 分生孢子梗基部的子座。7. 艾氏细顶棍孢霉 (*Sporidesmium ehrenbergii* Ellis) 分生孢子梗和分生孢子(1—5. 魏；6—7. Ellis)。

子。新孢子在从前一孢子脱落时所留的孢痕伸出的新枝顶端形成，分生孢子多单生，偶成短链，与孢子梗或两孢子相连处间或有无色的连接体，孢子洋梨形、倒棍棒形，偶呈圆柱形，隔膜多，初淡褐色，后渐变深褐色(图 229:1—6)。

多主棒孢霉[*C. cassiicola* (B. et C.) Wei] 分生孢子梗顶端有时膨大，长达 600 微米，直径 3.8～11.3 微米；分生孢子顶生，单生，偶尔 2～6 个孢子接成短链，倒棍棒形，有时圆筒形，稍微弯曲，有隔膜 4～16 个，32～220×8.4～22.4 微米(图 229:1—5)。

此菌寄生范围很广，为害叶、茎和果实，斑点大小变化大，1～15 毫米，灰黄色至黄褐色，有紫褐色轮纹和边缘。在国内以为害豇豆[*Vigna sinensis* Endl.]的损失最大。

短蠕孢霉属 [*Brachysporium* Sacc.]

分生孢子梗褐色，单生，单枝，有隔膜；分生孢子暗色，卵形至倒卵形，有隔膜 2 至数个，位置不均匀，以一短小的带与孢子梗顶细胞上的小突起相连接(图 230:1)。许多以前归本属的菌现已移入弯孢霉属[*Curvularia*]。

芦苇短蠕孢霉[*B. phragmitis* Miyake] 分生孢子梗生于叶背，单枝丛生，基部膨大，暗

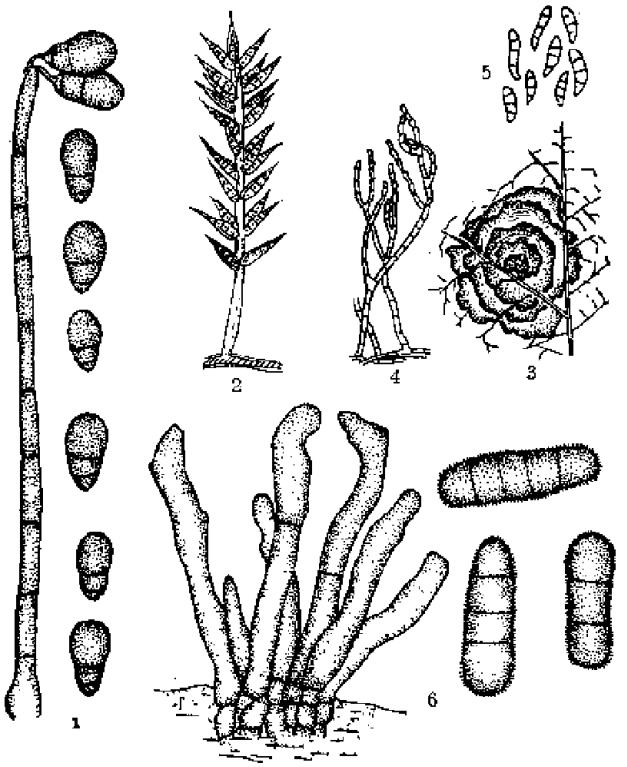


图 230 暗梗孢科多胞亚科(三)

1. 倒卵形短蠕孢霉[*Brachysporium obovatum* (Berk.) Sacc.]分生孢子梗和分生孢子。2. 马铃薯煤斑霉(*Spondylocladium atrovirens* Harz)分生孢子梗和分生孢子。3—5. 桑叶轮纹煤斑霉(*S. mori* Sawada)：3. 症状；4. 分生孢子梗和孢子；5. 分生孢子。6. 弯尾褐斑瘤蠕孢霉(*Heterosporium gracile* Sacc.)分生孢子梗和分生孢子(1. Hughes；2. Курсанов et al.；3—5. 泽田；6. Barnett)。

色，常仅有1个隔膜，30～40×6～7微米；分生孢子亚卵形，淡褐色，有隔膜2个，分隔处稍缢束，30～36×10～16微米。

寄生于芦苇[*Phragmites communis* Trin.]，叶斑长条形，沿叶脉形成，叶面褐色，叶背黄色。

顶辐暗孢霉属[*Spondylocladium* Mart. ex Cda.]

分生孢子梗暗色，单枝，直立，有隔膜；分生孢子轮生于顶端细胞上(图230:2--5)。

马铃薯煤斑霉[*S. atrovirens* Harz] 分生孢子梗单生或2～3根簇生，有隔膜5～11个，120～320×7～8微米，上部细胞上轮生孢子2～4个；分生孢子长圆锥形，基部圆而顶端尖，暗褐色，壁厚达3微米，有隔膜3～7个，28～54×6.5～11微米(图230:2)。有人认为本菌应归入长蠕孢霉属[*Helminthosporium*]，名为马铃薯煤斑长蠕孢霉[*H. atrovirens* (Harz) Mason et Hughes]。

寄生于马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]的块茎上，病斑初呈烟煤状圆斑，以后表皮脱落，内部呈褐色的木栓状组织，扩展成疮痂状，大3～20毫米，一个薯块上可多达数十个。

桑叶轮纹煤斑霉[*S. mori* Saw.] 分生孢子梗淡褐色，分枝2～3个，隔膜多，180～270×3～4微米，顶端3～8个细胞，上各生瘤状突起1个，再产生小瘤多个，小瘤上生分生孢子；分生孢子长椭圆形至短柱形或棍棒形，稍弯，顶圆下尖，有隔膜3个，无色至灰色，13～24×3.5～4.5微米(图230:3--5)。本菌的形态似与小顶辐暗孢霉属[*Spondylocladiella* Linder]极为近似。

寄生于桑[*Morus alba* L.]的叶上，斑点圆形，有轮纹，中部黄褐色，向外色渐深至褐色，最外一层呈槐灰色，斑大1～4毫米，背面生紫褐色粉状物。

瘤蠕孢霉属[*Heterosporium* Klotzsch ex Cooke]

分生孢子梗暗色，单枝；分生孢子连续形成，新孢子生在前一个孢子下方生出的新枝顶端，暗褐色，圆筒形，有隔膜2至多个，表面有小瘤或细刺(图230:6)。

葱煤斑瘤蠕孢霉[*H. allii* Ell. et Mart.] 分生孢子梗丛生，基部稍粗，暗褐色，50～80×3～4微米；分生孢子圆筒形，有隔膜2～3个，40～80×9～10微米，表面粗糙。

寄生于蒜[*Allium sativum* L.]、葱[*A. fistulosum* L.]等，叶斑暗褐色，下陷，后生黑色绒层。

洋葱煤斑瘤蠕孢霉[*H. allii* Ell. et Mart. var. *cepivorum* Nicolas et Aggéry] 分生孢子稍大，23～75×11～21微米，常仅有1个隔膜。寄生于洋葱[*A. cepa* L.]，引起叶斑。

菠菜煤斑瘤蠕孢霉[*H. variabile* Cke.] 分生孢子梗簇生，暗色有隔膜；分生孢子顶生，生孢子处留有突起的孢子痕；孢子暗色，圆筒形，表面有小突起，隔膜0～5个，8～48×6～12

微米。

寄生于菠菜[*Spinacia oleracea* Mill.],引起叶斑,斑点圆形,褪绿,边缘褐色或紫色,中部渐变灰褐色,后产生黑色霉层。

石竹刺瘤蠕孢霉[*H. echinulatum* (Berk.) Cke.] 分生孢子梗 150～200×8～10 微米;分生孢子圆筒形或椭圆形,橄褐色,有隔膜 2～5 个,表面密生细刺,30～50×10～15 微米。有性世代为石竹刺瘤亚双孢腔菌[*Didymellina dianthi*]。

寄生于石竹属[*Dianthus* L.]植物,引起叶斑,斑点灰白色,后转褐色。

鸢尾褐斑瘤蠕孢霉[*H. gracile* Sacc.] 分生孢子梗橄褐色,57～182×8～14 微米;分生孢子色与梗同,圆筒形,隔膜 1～8 个,40～60×15～21 微米(图 230:6)。有性世代为鸢尾褐斑亚双孢腔菌[*Didymellina macrospora*]。

寄生于鸢尾[*Iris*],叶斑先呈褐色,圆形,后转淡黄色,中央灰白色,椭圆形,上生黑点。以上两种见于日本。

长蠕孢霉属[*Helminthosporium* Lk. ex Fr.]

分生孢子梗长短不一,有隔膜,单枝或分枝,有不规则的屈曲;分生孢子连续形成,新孢子生在前一个孢子下方生出的新枝顶端,一般有 3 个以上的细胞,暗色,圆筒形或倒棍棒形,间作卵形,直或微弯(图 231:1)。依孢子的形状和萌芽的方式可将本属菌分为两大类:第一类分生孢子梭形、长椭圆形或倒棍棒形,向一边微弯,由两端萌芽,其中分生孢子脐孔下陷的,如稻胡麻斑霉[*H. oryzae* Breda de Haan],它的有性世代属于旋孢腔霉属[*Cochliobolus*];而孢子基部有小柄的则属于小球腔菌属[*Leptosphaeria*]或毛座球腔菌属[*Trichometasphaeria*]。第二类分生孢子圆筒形,端直,每一细胞都能发芽,它的有性世代属于核腔菌属[*Pyrenophora*]。本属菌的寄主种类很多,但经济重要性较大的,大多属于禾本科。

第一类的有:

稻胡麻斑霉[*H. oryzae* Breda de Haan] 分生孢子梗 2～4 根簇生,顶端曲折,深褐色,隔膜 4～16 个,99～345×4～11 微米;分生孢子长椭圆形、长梭形或倒棍棒形,直或微弯,褐色,隔膜 3～11 个,24～122×7～23 微米(图 231:1)。有性世代为稻胡麻斑菌[*Cochliobolus miyabeanus* (Ito et Kurib.) Drechsler ex Dast.](见 156 页)。

寄生于稻[*Oryzae*],引起叶和谷颖斑点,斑点褐色,椭圆形,边缘清晰或不清晰,扩大后可能呈轮纹;有时侵害早期幼苗,以致全苗枯死;偶尔也为害节和叶鞘,分别形成环绕节部的灰黑色斑点和叶鞘上的不规则的斑点。

四胞长蠕孢霉[*H. tetramera* McKinney] 分生孢子梗短小;分生孢子多 4 个细胞,20.4～40.8×8.5～20.4 微米。常在水稻谷颖上发现,引起褐色斑点。国外文献称也能为害小麦[*Triticum*]。

麦根腐霉[*H. sorokinianum* Sacc. ex Sorok. = *H. sativum* Pam., King et Bakke] 分

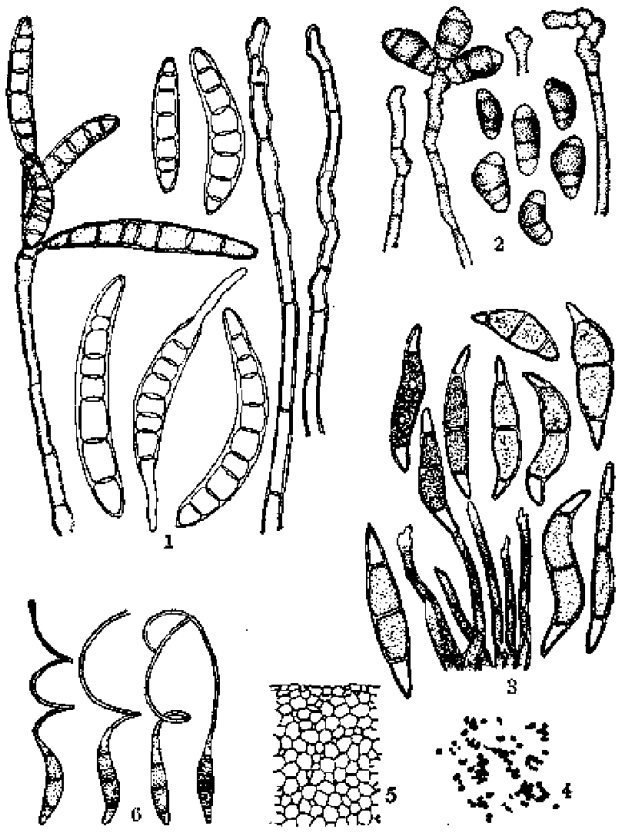


图 231 暗梗孢科多胞亚科(四)

1. 稻胡麻斑霉(*Helminthosporium oryzae* Breda de Haan)分生孢子梗和分生孢子(其中有的在萌芽)。2. 新月弯孢霉[*Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn]分生孢子梗和分生孢子。3. 稻秆腐双曲孢霉[*Nakataea sigmoideum* (Cav.) Hara]分生孢子梗和分生孢子。4—6. 稻卷芒双曲孢霉(*N. irregulare* Hara): 4. 菌核; 5. 菌核的切面; 6. 分生孢子(1—2. 魏; 3. 原摄祐; 4—6. 中田、河村)。

生孢子梗单生或2~5根簇生,深褐色或墨绿色,有隔膜3~7个, 95.8~263.4×4.8~7.2微米;分生孢子梭形至椭圆形,橄褐色,隔膜3~11个,脐不突出,57.5~95.8×16.8~19.2微米。有性世代为麦根腐菌[*Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechsler](见156页)。

寄生于大麦[*Hordeum vulgare* L.]、小麦[*Triticum aestivum* L.]、冰草[*Agropyron*]、看麦娘[*Alopecurus*]、雀麦[*Bromus*]、鸭茅[*Dactylis*]、野麦[*Elymus*]和毒麦[*Lolium*]等,引起深褐色苗枯和在叶、穗和种子上形成褐色斑点,斑点上以后生霉层,或成株的冠腐和根腐。

玉米胡麻斑霉[*H. maydis* Nisik. et Miyake] 分生孢子梗散生,褐色至墨绿色,有隔膜3~12个, 80.3~155.6×5.0~10.0微米;分生孢子椭圆形、长椭圆形、圆柱形或倒棍棒形,脐明显,隔膜7~11个, 72.8~138×11~17微米。有性世代为玉米胡麻斑菌[*Cochliobolus heterostrophus* Drechs.](见156页)。

寄生于玉米[*Zea mays* L.],叶斑椭圆形至不规则形,中部黄褐色,边缘紫色或红色,5~12×1~3毫米。

玉米圆斑霉[*H. carbonum* Ullstrup] 分生孢子梗 64.4～99.0×7.3～9.9 微米；分生孢子倒棍棒形，两端渐窄而小，脐不明显，69.3～108.9×12.8～16.4 微米。与玉米胡麻斑霉的区别在于壁较厚，脐不明显。

寄生于玉米[*Zea mays* L.]，病斑深褐色，5～15×3～5 毫米。

小米胡麻斑霉[*H. setariae* Saw.] 分生孢子梗多单生，有隔膜 2～8 个，105.4～155.6×5.5～10.0 微米；分生孢子梭形或长椭圆形，有隔膜 5～8 个，42～120×10～18 微米。有性世代为小米胡麻斑菌[*Cochliobolus setariae* (Ito et Kurib.) Drechs.](见 157 页)。

寄生于小米[*Setaria italica* Beauv. 和 *S.* sp.]，叶斑初呈褐色，后转褐色至黑褐色，边缘明显，0.5～1 毫米。

稷麻斑长蠕孢霉 [*H. panici-miliacei* Nisikado] 分生孢子梗单生或 2～3 根簇生，褐色，隔膜 5～7 个，71.8～156.6×7.2～12.0 微米；分生孢子梭形，墨绿色，隔膜 5～10 个，脐明显而凹入，59.9～179.8×11.8～19.2 微米。

寄生于稷 [*Panicum miliaceum* L.]，斑点先椭圆形，后变长椭圆形或梭形，8～15×0.5～1 毫米。

稷圆麻斑长蠕孢霉[*H. yamadai* Nisik.] 分生孢子梗多单生，隔膜 4～10 个，119.7～167.6×7.2～9 微米；分生孢子褐色，梭形、倒棍棒形，脐明显凹入，有隔膜 3～11 个，55.2～163.1×12.5～15.1 微米。

寄生于稷[*Panicum miliaceum* L.]，斑点圆形或椭圆形，中央黄褐色，边缘褐色，有轮纹，2～5×1～3 毫米。

高粱麻斑长蠕孢霉[*H. carygopsidum* Sacc.] 分生孢子梗单生或 2～4根簇生，褐色，有隔膜 7～18 个，100～220×5～6 微米；分生孢子长圆形或倒卵形，褐色，有隔膜 3 个，25～32×8～10.5 微米，中央分隔处稍缢束，上细胞较下细胞为大。本菌似应属于弯孢霉属[*Curvularia* Boed.]。

寄生于高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]，为害叶和籽粒。

薏苡小斑长蠕孢霉[*H. coicis* Nisikado] 分生孢子梗多数单生，隔膜 4～8 个，74.3～188.7×4.9～7.3 微米；分生孢子墨绿色，短梭形或卵形，有隔膜 3～5 个，脐小凹陷，39.6～69.3×14.9～24.8 微米。

寄生于薏苡[*Coix lachryma-jobi* L.]，斑点长椭圆形至条纹状，中央灰褐色，有轮纹，边缘明晰，褐色，20～30×4～6 毫米。

稗叶斑长蠕孢霉 [*H. monoceras* Drechs.] 分生孢子梗单生或 2～5 根簇生，有隔膜 3～6 个，87.9～168.2×7.5～12.6 微米；分生孢子深绿褐色，梭形至长梭形，脐大突出，有隔膜 4～10 个，100.4～135.5×15.1～28.8 微米。

寄生于稗[*Echinochloa* spp.]，引起褐色椭圆形叶斑，边缘红褐色，10～15×3～5 毫米。

甘蔗眼斑长蠕孢霉 [*H. sacchari* (Breda de Haar) Butler = *H. ocellum* Faris] 分生孢子梗多数单生，有隔膜4～6个，143.2～191.5×4.9～9.5微米；分生孢子梭形或长椭圆形，黄褐色，隔膜5～9个，脐明显而凹陷，32～106×12.5～19.1微米。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]，引起眼斑病，斑点先呈古铜色，后变黄褐色，椭圆形，1～3×0.5～1.0毫米。

甘蔗褐条斑长蠕孢霉 [*H. stenospilum* (Drechs.) Matsum. et Yamamoto] 分生孢子榄褐色，隔膜3～12个，40～128×12～22微米。有性世代为甘蔗褐条斑菌 [*Cochliobolus stenospilus* (Carpenter) Matsum. et Yamam.](见157页)。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]，引起细长褐色条纹。

鼠尾粟假黑粉长蠕孢霉 [*H. ravenelii* Curtis] 分生孢子梗分枝多，黄色至深褐色，长可达400～500微米，个别细胞大24.8～44.7×7.5～10.4微米；分生孢子梭形、倒棍棒形或圆筒形，脐大明显，隔膜3～5个，37.7～72.8×12.5～17.5微米。

寄生于鼠尾粟[*Sporobolus* spp.]，在穗的全部或部分的表面，形成黑色绒层，外形极似黑粉病。

其他较少见或较次要而常见的还有：

蟋蟀草叶枯长蠕孢霉 [*H. nodulosum* (B. et C.) Sacc.] 分生孢子梭形或椭圆形，隔膜3～8个，33.6～75.3×10.0～15.1微米。有性世代为蟋蟀草叶斑旋孢腔菌 [*Cochliobolus nodulosum* Lutt.]。

寄生于蟋蟀草[*Eleusine indica* (L.) Gaertn.]，引起叶枯病。

猫尾草长蠕孢霉 [*H. dictyoides* Drechs.] 分生孢子黄褐色，梭形或棍棒形，脐明显，59.9～76.6×11.4～16.7微米。

寄生于猫尾草[*Phleum*]。

千金子长蠕孢霉 [*H. leptochloae* Nisikado et Miyake] 分生孢子梭形或圆筒形，脐明显而突出，隔膜3～8个，54.5～158.4×12.5～19.8微米。

寄生于千金子[*Leptochloa chinensis* (L.) Nees]。

无性世代属于第一类而有性世代不属于旋孢腔菌[*Cochliobolus*]的有：

玉米大斑长蠕孢霉 [*H. turcicum* Pass.] 分生孢子梗单生或2～6根簇生，隔膜2～6个，12.5～188.7×7.5～10微米；分生孢子榄褐色，梭形，脐明显而突出，隔膜2～8个，57.7～140.6×15.1～22.9微米。有性世代为玉米大斑毛座球腔菌 [*Trichometasphaeria turcica* (Pass.) Lutt.](见149页)。

寄生于玉米[*Zea mays* L.]和高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]，叶斑初小而不规则或椭圆形，青灰色，8～15×3～4毫米，后逐渐扩大转为灰黄色，边缘明显，褐色或紫色，80～100×10～30毫米。

黄瓜圆叶枯菌 [*H. cucumerinum* Garbowski] 分生孢子梗长 88～188 微米；分生孢子椭圆形至棍棒形，也有微弯的，36～104×10～20 微米，隔膜 4～10 个。

寄生于覆塑料薄膜栽培的黄瓜 [*Cucumis satives* L.] 叶上，病斑略呈圆形，直径一般为 10～30 毫米，初为暗绿色水渍状，不久即变褐色，在病斑表面生黑褐色的霉层。此菌可能是属于第一类的长蠕孢霉。

第二类的有：

大麦条纹霉 [*H. gramineum* Rab.] 分生孢子梗单生或 2～5 根簇生，隔膜 2～9 个，118.0～225.9×7.0～11.1 微米；分生孢子圆柱形，两端圆，隔膜 2～7 个，脐明显而凹陷，55.2～95.4×10.0～20.1 微米。有性世代为大麦条纹病菌 [*Pyrenophora graminea* Ito et Kurib.](见 159 页)。

寄生于大麦[*Hordeum*]，引起条纹病；由种子传病产生系统性感染，初期症状为黄色至黄褐色长条纹，后渐变为深褐色，上生墨绿色或黑色绒状霉层。再次侵染产生不规则椭圆形或梭形褐色的病斑。

大麦网斑霉[*H. teres* Sacc.] 分生孢子梗多单生，间有 2～4 根簇生的，隔膜 3～5 个，85～193.6×7.5～11.9 微米；分生孢子圆筒形，两端圆，淡黄绿色或黄色，隔膜 3～8 个，脐明显而凹陷，70.3～120.8×14.9～19.8 微米。有性世代为大麦网斑菌 [*Pyrenophora teres* Drechsler](见 159 页)。

寄生于大麦[*Hordeum*]，引起网斑病，叶斑初椭圆形，扩大后稍呈不规则，边缘不明显，中有深褐色网状的纵横条纹，大 20～30 毫米，枯焦部分生橄褐色的霉层。

燕麦条纹长蠕孢霉 [*H. avenae* Eidam] 分生孢子梗单生或丛生，隔膜 3～8 个，67.6～216.5×9.6～12.0 微米；分生孢子圆柱形，两端圆，淡黄色，隔膜 3～9 个，脐明显而凹陷，64.7～125.3×16.8～19.2 微米。有性世代为燕麦条纹病菌 [*Pyrenophora avenae* Ito et Kurib.](见 159 页)。

寄生于燕麦[*Avena*]，叶斑黄褐色，梭形或椭圆形，1～2×0.5～1 毫米。

小麦褐斑长蠕孢霉 [*H. tritici-repentis* Died.] 分生孢子梗单生，隔膜 2～5 个，75.3～118.3×7.2～9.6 微米；分生孢子圆柱形，顶端圆，基部圆锥形，淡黄色至黄褐色，有隔膜 3～8 个，脐明显而凹陷，62.3～90.4×12.0～21.6 微米。有性世代为麦褐斑核腔菌 [*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.](见 159 页)。

寄生于小麦 [*Triticum*]，叶斑为散生褐色小点，大约 1 毫米，以后常融合而成长条，大达 20～40×2～5 毫米。

小麦黄斑长蠕孢霉[*H. tritici-vulgaris* Nisikado] 分生孢子梗多单生，深橄褐色，有隔膜 1～13 个，90～400×6～8 微米；分生孢子黄褐色至淡黄褐色，圆筒形，基部圆锥形，隔膜 0～10 个，28.5～183×8.9～21.9 微米。有性世代为小麦梭斑核腔菌 [*Pyrenophora tritici-vulgaris* Dickson](见 159 页)。

侵害小麦，引起黄斑病，斑点生于叶及叶鞘，梭形，有不规则的同心圈，外有黄晕，大达5～10×2～4毫米。

茨白麻斑长蠕孢霉 [*H. zizaniae* Nisik.] 分生孢子梗2～3根簇生，黄褐色至绿褐色，150～275×7.4～9.5微米；分生孢子倒棍棒形，黄褐色至绿褐色，隔膜5～8个，脐明显突出，40～165.8×12.3～29.3微米。

寄生于茨白[*Zizania caduciflora* H. M.]，叶斑圆形或椭圆形，黄褐色，中淡外浓，2～4×1～2毫米，有时有轮纹。

画眉草突喙长蠕孢霉[*H. rostratum* Drechsler] 分生孢子梗单生或2～5根簇生，隔膜3～5个，105.3～158.4×7.2～9.5微米；分生孢子长椭圆形至披针形，脐明显突出，隔膜6～14个；107.2～191.5×12.0～14.4微米。有性世代属于小球腔菌属[*Leptosphaeria*]。

寄生于画眉草属[*Eragrostis* Beauv.]。

芝麻叶枯菌 [*H. sesami* Miyake] 分生孢子梗单生不分枝，150～240×6～8微米；分生孢子倒棍棒形，常弯曲，有隔膜5～9个，褐色，46～68×8～11微米。

寄生于芝麻[*Sesamum* spp.]，斑点小，圆形，灰色，边缘褐色。

柑桔煤斑长蠕孢霉 [*H. citri* Saw.] 分生孢子梗单生，暗褐色，有隔膜4～21个，145～330×7～8微米，顶部波纹状屈曲，可连续产孢子20个；分生孢子倒棍棒形、梭形或披针形，暗褐色，隔膜1～5个，25～61×7～13微米。

寄生于柑桔类[*Citrus*]叶上有介壳虫处的两面，形成黑色绒状圆斑，直径3～10毫米。

乌桕长蠕孢霉[*H. sapii* Miyake] 分生孢子梗单枝，束生，暗色，隔膜1～2个，26～28×5微米；分生孢子棍棒形，弯曲，隔膜5～9个，暗色，34～56×7～9微米。

寄生于乌桕[*Sapium sebiferum* Roxb.]的叶上，斑点小而分散，不规则，深褐色，叶背的颜色较叶面的深。

罂粟褐腐长蠕孢霉 [*H. papaveris* Saw.] 分生孢子梗丛生，分枝，黄褐色，86～130×6～7微米；分生孢子圆柱形，两端圆，隔膜3～10个，黄褐色，22～112×7～11微米。有性世代为罂粟褐腐菌[*Pleospora papaveracea* (de Not.) Wint.](见160页)。

寄生于罂粟[*Papaver somniferum* L.]，为害叶、茎、花梗和果实。叶斑大，不规则，褐色，为害中脉时病部变褐色腐败，叶基被害时下垂枯死，延及茎部，向上下方扩展，变褐色；茎和花梗受害时产生纺锤形褐色斑点，病斑枯朽时上生黑色霉层；果实受害，上生圆形黄褐色至褐色斑点，有轮纹，边缘黑褐色，中央生黑色霉层；种子受害后则变黑色。

弯孢霉属[*Curvularia* Boedijn]

分生孢子梗褐色，单枝或有时分枝，以长蠕孢霉[*Helminthosporium*]的形式产生孢子；分生孢子暗色，梭形，3～5个细胞，两端细胞色较淡，多数弯曲，中部的2～3个细胞较大，色

较浓(图 231:2)。

新月弯孢霉[*C. lunata* (Wakker) Boedijn] 分生孢子梗深褐色，单枝或分枝，顶端多屈曲，70～270×2～5 微米；分生孢子淡褐色，梭形，弯曲，有隔膜 3 个，从基部向上数第三个细胞特大，色也特深，两端细胞色特浅，19～30×8～19 微米(图 231:2)。有性世代属于旋孢腔菌[*Cochliobolus*]。

此菌的寄生范围极广，在水稻[*Oryza*]上引起谷粒变色、苗枯和叶斑；又引起高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]产生红色叶斑。此外还能寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]和辣椒[*Capsicum annuum* L.]的果实。

对于本菌的界说分歧很大，目前所采用的是：(1) 分生孢子有隔膜 3 个，第三个细胞(自基部起)特大而色特深，(2) 分生孢子直径在 16 微米以下，而长宽的比例超过两倍。

膝曲弯孢霉[*C. geniculata* (Tracey et Earle) Boedijn] 分生孢子梗褐色，单枝，顶端屈曲，长 100～900 微米，基部瘦削，直径 2～2.5 微米，顶部粗大，直径 3.5～5 微米；分生孢子穗状排列，密集，梭形，不对称，弯曲，有隔膜 3～4 个，自基部向上数第三个细胞特大而色特深，19～45×7～15 微米。有性世代属于旋孢腔菌[*Cochliobolus*]。

本菌的寄生范围很广，某些菌系能引起禾本科植物的根系腐烂，有些能引起苗枯。在水稻[*Oryza*]上能引起谷颖和米粒变色。此外还寄生于甘蓝[*Brassica oleracea* L.]、亚麻[*Linum ustitatissimum* L.]和豌豆[*Pisum sativum* L.]等的种子。

形态与膝曲弯孢霉相似而孢子较宽的列入不正弯孢霉[*C. inaequalis* (Shear) Boed. = *C. ramosa* Boed.]。此菌除水稻外，还侵害黑麦、玉米、豌豆等。

亚香茅条纹弯孢霉[*C. andropogonis* (Zimm.) Boed.] 分生孢子梗 36～41×16～21 微米；分生孢子有隔膜 3 个，36～60×14～25 微米。

寄生于亚香茅[*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle]，引起条纹，大可达 200×5 毫米，中部灰色干枯，边缘紫红色。

香茅弯孢霉[*C. cymbopogoni* (Dodge) Groves et Stolko] 寄生于香茅[*C. citratus* (DC.) Stapf]。与膝曲弯孢霉[*C. geniculata*]很相似，或系同种。

双曲孢霉属[*Nakataea* Hara]

分生孢子梗单生或丛生，榄褐色，有隔膜，单枝或偶尔在顶部分枝，细长；分生孢子以长蠕孢霉[*Helminthosporium*]的方式在顶端形成，壁薄，梭形，向一方或作"S"形弯曲，两端细胞小而尖，无色或淡色，中部细胞暗褐色。菌丝常形成菌核(图 231:3—6)。

稻秆腐双曲孢霉[*N. sigmoideum* (Cav.) Hara = *Helminthosporium sigmoideum* Cav.] 分生孢子梗稀疏，直立，有隔膜 8～10 个，榄褐色，48～196×4～6 微米，分生孢子梭形，向一方或作"S"形弯曲，有隔膜 3 个，中间细胞大而色深，两端细胞小，圆锥形，无色，41～63×11～15 微米。菌核球形，椭圆形或卵形，253～347×240～307 微米(图 231:3)，菌核世代为稻秆腐小菌核菌[*Sclerotium oryzae* Catt.]。有性世代为稻秆腐菌[*Leptosphaeria salvinii*

Catt.](见 153, 648 页)。

寄生于水稻 [*Oryza sativa* L.], 在叶鞘和秆上引起黑色而不规则的斑点, 扩大深入后使组织朽腐, 尤以基部为多, 在病组织内产生多数小菌核。

此菌是原摄祐于 1936 年根据稻秆腐长蠕孢霉 [*Helminthosporium sigmoidea* Cav.] 建立了一个新属双曲孢霉属 [*Nakataea* Hara], 发表于«日本害菌学»318～319 页, 后又于 1939 年在他所著«稻の病害» 第二版 185 页发表了拉丁文的描述。 Subramanian 显然没有见到这些资料,他在 1956 年也建立了一个新属 *Vakrabeeja* 来命名这个菌,并以 *V. sigmoidea* 为模式种。依命名法规, 应以原氏的命名为有效。

稻卷芒双曲孢霉 [*N. irregulare* Hara = *Helminthosporium sigmoideum* Cav. var. *irregulare* Cralley et Tullis] 分生孢子梗在病组织或浮于水面的菌核上形成, 单生或数枝簇生, 单枝, 偶尔分枝, 120～200×4 微米; 分生孢子纺锤形, 向一方弯曲或双曲成"S"形, 有隔膜 3～4 个, 50～74×8～12 微米, 两端细胞色极淡, 顶细胞上生卷发状长丝, 25～100×2 微米。菌核球形、椭圆形或不规则, 黑色, 粗糙, 145～342×85～122 微米(图 231:4—6)。

寄生于水稻 [*Oryza*], 在幼苗上形成黑褐色病斑; 在成株的基部节间形成慌褐色病斑, 使组织腐朽开裂, 内生多数黑色小粒即菌核。

暗梗孢科砖隔孢亚科 [Dictyosporoideae of Dematiaceae]

分生孢子暗色, 少有鲜色的, 圆形至长圆形, 砖隔状分隔。较常见的有下列诸属:

1. 分生孢子梗很短或与分生孢子区别甚微……2
1. 分生孢子梗显然地与分生孢子不同……8
2. 分生孢子不串生……3
2. 分生孢子串生, 常粗糙, 孢子间常有缢束部分; 分生孢子梗成簇……1. 枝链孢霉属 [*Sirodesmium* de Not.]
3. 分生孢子无附属物……4
3. 分生孢子顶端有角状突起……2. 顶四叉孢霉属 [*Tetraploa* B. et Br.]
4. 分生孢子有不规则的砖隔状分隔或作 8 联球菌状……5
4. 分生孢子为平行细胞链所组成……3. 掌孢霉属 [*Speira* Corda]
5. 分生孢子两侧各有 1 个圆锥状突起……4. 双锥突孢霉属 [*Oncopodium* Sacc.]
5. 分生孢子无圆锥状突起……6
6. 分生孢子圆形、长圆形或棍棒形……7
6. 分生孢子 8 联球菌状, 分隔不规则, 常彼此相愈合……5. 镰孢霉属 [*Coniothecium* Cda.](563 页)
7. 分生孢子拟卵圆形、椭圆形至棍棒形, 规则, 柄极短或无, 丛生……6. 顶丛隔孢霉属 [*Berkleasmium* Zobel](564 页)
7. 分生孢子圆形至拟卵圆形, 聚生……7. 小黑梨孢霉属 [*Stigmella* Lév.]
8. 分生孢子形态一致……9
8. 分生孢子有 2 型: 8 联球菌状的暗色; 镰刀形的无色……8. 迭球孢霉属 [*Sarcinella* Sacc.](564 页)
9. 分生孢子不串生, 也不聚成头状……10
9. 分生孢子聚成头状……9. 顶聚指孢霉属 [*Dactylosporium* Harz.]
9. 分生孢子串生……15
10. 分生孢子表面生有小分生孢子……10. 孢子孢霉属 [*Xenosporium* Penz. et Sacc.]

10. 分生孢子单生……11
11. 分生孢子梗只有1种,形状一致;分生孢子砖隔状分隔 ……12
11. 分生孢子梗有2种,产生孢子的较短,不育性的较长…… 11. 间毛孢霉属[*Septosporium* Cda.]
12. 分生孢子圆形,侧生 ……13
12. 分生孢子拟卵形至长圆形,大多顶生 ……14
13. 分生孢子聚生于孢子梗顶部的周围…… 12. 聚顶球孢霉属[*Coccosporium* Cda.]
13. 分生孢子聚生于孢子梗基部的周围……13. 聚基球孢霉属[*Trichaegum* Cda.]
14. 分生孢子梗短小,从菌丝侧面生出;分生孢子两端圆,8联球菌状 ……
…… 14. 匍柄霉属[*Stemphylium* Wallr.](564页)
14. 分生孢子梗粗壮,色深;分生孢子倒卵形…… 15. 匙孢霉属[*Mystrosporium* Cda.](566页)
15. 子实层绒毛状;分生孢子梗仅偶尔分枝;分生孢子顶端略细或有长喙,岀生,有时单生 ……
…… 16. 交链孢霉属[*Alternaria* Nees ex Wallr.](566页)
15. 子实层壳状;分生孢子变异大,数个细胞结聚成形状各异大小不一的8联球菌状的小团,且常成串……17. 表丝联球霉属[*Fumago* Pers. ex Sacc.](571页)

镶孢霉属[*Coniothecium* Cda.]

分生孢子梗短或无;分生孢子暗色,壁砖状分隔,细胞多数排列不整齐(图232:1—2)。

苹果粗皮镶孢霉[*C. chomatosporium* Cda.] 分生孢子暗褐色,有隔膜3~4个,直径7~15微米。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.],引起粗皮病,幹瘤大2~6毫米,从皮目开始,膨胀,

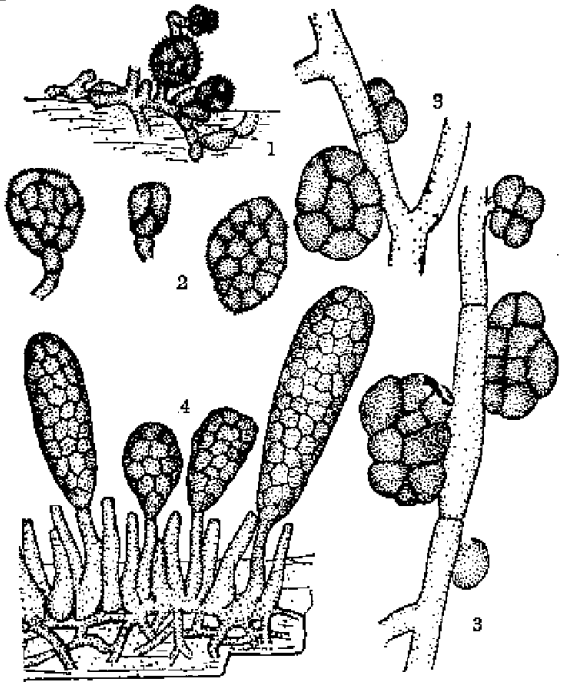


图232 暗梗孢科砖隔孢亚科(Dematiaceae-Dictysporoideae)(一)
1—2. 朽木镶孢霉(*Coniothecium perplexum*):1. 在朽木上的外貌;2. 分生孢子。3. 异孢迭球孢霉(*Sarcinella heterspora* Sacc.)分生孢子梗(短或无)和分生孢子。4. 朽木顶丛隔孢霉[*Berkleasmium concinnum* (Berk.) Moore]分生孢子梗和分生孢子(Barnett)。

带紫色，表面以后龟裂而成粗皮；有时也在果实上发生，病部生长停止，果形不规则。

梨粗皮镶孢霉 [*C. intricatum* Peck]　分生孢子近于圆形，丛生，3～18×5～18 微米，每个组成细胞直径 4～5 微米。

寄生于梨[*Pyrus*]的枝干和果轴上，形成突起的小黑点。

柑桔镶孢霉[*C. citri* McAlp.]　柑桔镶孢霉生于柑桔[*Citrus* L.]上。

以上这 3 个种的寄生性尚有疑问。近来的工作指出它们是腐生在因生理原因所引起的幹癌上，而不是病原菌。

顶丛隔孢霉属 [*Berkleasmium* Zobel]

分生孢子梗丛生，色暗而短，单枝，顶生分生孢子 1 个；分生孢子暗色，长圆形至倒卵形，内含排列不规则的细胞多个(图 232:4)。腐生。本属曾被前人误称作细顶棍孢霉属[*Sporidesmium*]。今将此属中分生孢子仅具横隔膜的菌种归入多胞暗梗孢亚科的细顶棍孢霉属(见 550 页)。它所包括的一些寄生种，则归入交链孢霉属 [*Alternaria*] 或匍柄霉属 [*Stemphylium*]。

迭球孢霉属 [*Sarcinella* Sacc.]

分生孢子梗短或无；分生孢子有两种：一种不规则，暗褐色，壁砖状分隔的；另一种是淡色，镰刀形的。可能是二分孢煤炱菌属[*Dimerosporium* Fuckel]的无性世代。

异孢迭球孢霉 [*S. heterospora* Sacc.]　是美二分孢煤炱菌 [*D. pulchrum* Sacc.]的无性世代(图 232:3)。寄生于多种木本植物的叶片上。

匍柄霉属[*Stemphylium* Wallr.]

分生孢子梗暗色，多数不分枝，长短不一；分生孢子顶生，单生于梗顶或随后产生的新梢尖端，与长蠕孢霉 [*Helminthosporium*] 相似，孢子球形、广椭圆形或卵形，色暗，平滑或有瘤或刺，有横直隔膜数个(图 233:1)。

番茄褐斑匍柄霉[*S. solani* G. F. Weber]　分生孢子梗暗色，有隔膜，130～200×4～7 微米；分生孢子生于顶端和顶端的周围，暗色，长方形至椭圆形，壁砖状分隔，在中间分隔处缢束，近乎网状，45～50×20～25 微米。有性世代为番茄褐斑菌 [*Thyrospora* (*Pleospora*) *solani* (Weber) Saw.]。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]，引起叶斑，间也为害叶柄和茎，斑点初呈褐色或黑色，小而多，中部后变灰褐色，斑点脱落后成穿孔。

葱叶枯匍柄霉[*S. botryosum* Wallr.]　分生孢子梗暗色，单生或丛生，短小，间或分枝，顶端膨大，10～18×3～7 微米；分生孢子卵形至长方圆形，13～66×7～29 微米，有隔膜 3～4 个，壁砖隔状，分隔处缢束，中部为甚，榄褐色，表面有小瘤或细刺。有性世代为葱叶枯

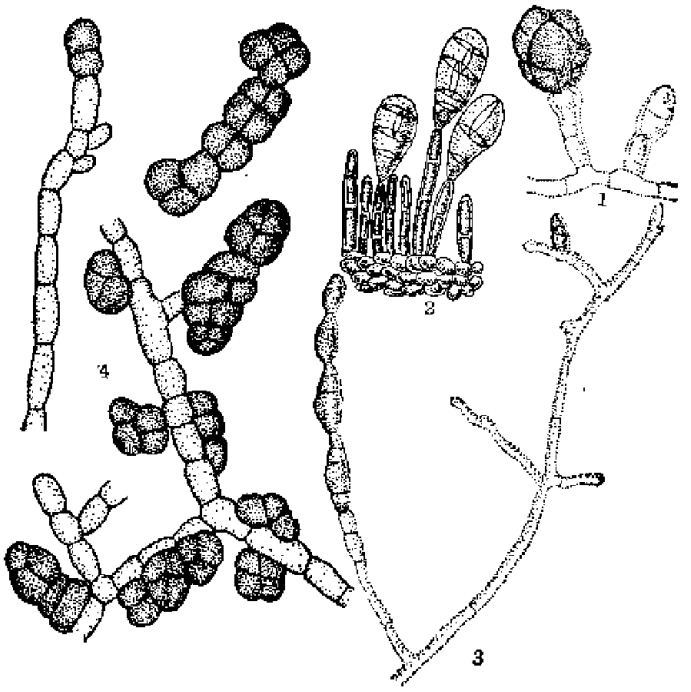


图 233 暗梗孢科砖隔孢亚科(二)

1. 三叶草叶斑匐柄霉 [*Stemphylium sarcinaeforme*(Cav.) Wilts.]分生孢子梗和分生孢子。2. 梨形匙孢霉 (*Mystrosporium piriforme* Desm.) 分生孢子梗和分生孢子。3. 细交链孢霉 (*Alternaria tenuis* Nees) 分生孢子梗和分生孢子。4. 散生炭丝联球孢霉 (*Fumago vagans* Pers.)分生孢子(1, 3. Groves et Skolko; 2. Sacc.; 4. Barnett)。

菌[*Pleospora herbarum* (Pers. ex Fr.) Rab.](见 160 页)。

寄生于紫苜蓿[*Medicago sativa* L.]和三叶草[*Trifolium* L.],引起叶斑,初不规则,深褐色,略下陷,以后形成不规则的因褐色浓淡不同而成的轮纹;在叶柄和茎上引起褐色下陷的斑点。

三叶草叶斑匐柄霉 [*S. sarcinaeforme* (Cav.) Wilts.] 与葱叶枯匐柄霉相近似。分生孢子梗稍粗,直径 7～8 微米;分生孢子卵形,深褐色,中部分隔处有缢束,光滑,28～38×18～29 微米。

寄生于三叶草属[*Trifolium* spp.]植物多种。引起叶斑,斑点圆形,褐色,有轮纹;有时也引起茎斑。

在国外常见的种还有:胡萝卜黑斑匐柄霉 [*S. radicinum* (Meier, Drechs. et Eddy) Neerg.],分生孢子 19.5～75×9～31.5 微米。寄生于胡萝卜[*Daucus carota* L.],引起黑色凹陷的病斑,特别在冠部为多。翠菊轮斑匐柄霉 [*S. callistephi* Baker et Davis],分生孢子 26～67×15～30 微米。寄生于翠菊 [*Callistephus chinensis* (L.) Nees],引起有轮纹的褐斑。上述两菌能由种子传播,以后引起苗枯。常在多种蔬菜、牧草、甜菜 [*Beta vulgaris* L.] 和橡胶草 [*Taraxacum koksagyz* Rodin.] 等的种子上发现的有蚀子匐柄霉 [*S. consortiale* (Thüm.) Groves et Skolko],它的分生孢子梗顶端不膨大;分生孢子有粗瘤,18～25×14～17 微米。

匙孢霉属 [*Mystrosporium* Cda.]

与匍柄霉 [*Stemphylium*] 相似，分生孢子梗和孢子的色泽较深，横隔膜厚，纵隔膜少（图233:2）。

鸢尾基腐匙孢霉 [*M. adustum* Massee] 分生孢子梗短而色极深；分生孢子顶生，单独或成簇，长圆形或纺锤形，有横隔膜5～7个，偶有纵隔膜，深褐色，37～82×16～25微米。

寄生于鸢尾 [*Iris*]，在根状茎上引起黑块，病茎腐败死亡；或生出黄叶，叶茎腐烂不开花。

交链孢霉属 [*Alternaria* Nees ex Wallr.]

分生孢子梗暗色，单枝，长短不一，顶生不分枝或偶尔分枝的孢子链；分生孢子暗色，有纵横隔膜，倒棍棒形、椭圆形或卵形，常形成链，单生的较少，顶端有喙状的附属丝（图233:3）。单互隔孢属 [*Macrosporium* Fr.] 与交链孢霉属相似，以前认为孢子成串形成的归入交链孢霉属，而单独顶生的归入单互隔孢霉属。其后发现孢子顶端有喙状细胞的都有成串的可能，因此将单互隔孢霉属取消，并将它的成员归入交链孢霉属。

拟稻瘟交链孢霉 [*A. oryzae* Hara] 分生孢子梗直或屈曲，有隔膜1～2个，66～100×4～5微米；分生孢子倒棍棒形、洋梨形、椭圆形或纺锤形，壁砖状分隔，横隔膜3～7个，纵隔膜数个，暗褐色，22～55×9～15微米，表面有细点。

寄生于水稻，在谷粒上形成椭圆形褐斑，上生鼠灰色霉，米粒不实，变红、变褐或变乳白色；也侵害叶，引起貌似稻瘟病的斑点，故称为拟稻瘟，为害不大。

甘薯交链孢霉 [*A. bataticola* Ikata] 分生孢子梗褐色；分生孢子长棍棒形，褐色，96～208×13～28微米，有横隔膜5～12个，纵隔膜数个；喙细长，16～128×3～6微米。

寄生于甘薯 [*Ipomoea batatas* Poir] 的叶、叶柄和茎上，引起黑斑。

细交链孢霉 [*A. tenuis* Nees = *A. fasciculata* (Cook et Ellis) Jones et Grout, *A. mali* Roberts, *A. solani* (E. et M.) Jones et Grout f. *symphoricarpi* Davis] 分生孢子梗直立，分枝或不分枝，淡榄褐色至绿褐色，有屈曲，顶端常扩大而具多个孢子痕，5～125×3～6微米；分生孢子形成长达10个左右孢子所组成的孢子链，孢子有喙或无喙，形状变化极大，椭圆形、卵形或肾形、倒棍棒形至圆筒形，表面平滑或有瘤，淡榄褐色至深榄褐色，有横隔膜1～9个，纵隔膜0～6个，7～70.5×6～22.5微米，喙大1～58.5×1.5～7.5微米（图233:3）。

此菌的寄生性一般不强，但寄主范围很广，常发生的有寄生于棉花 [*Gossypium* spp.]，引起褐色轮纹斑，苗期枯萎和后期烂铃；烟 [*Nicotiana tabacum*]、亚麻 [*Linum usitatissimum L.*] 和甜菜 [*Beta vulgaris* L.] 猝倒；也引起柑桔 [*Citrus* spp.]、苹果 [*Malus pumila* Mill.] 和核果类的果实腐烂；小麦 [*Triticum aestivum* L.] 种子上的褐点。此外还在蒜 [*Allium sativum* L.]、金鱼草 [*Antirrhinum majus* L.]、芹菜 [*Apium graveolens* L.]、甘蓝 [*Brassica oleracea* L.]、金盏菊 [*Calendula officinalis* L.]、翠菊 [*Callistephus chinensis* (L.) Nees]、菊属 [*Chry-*

santhemum L.]、胡萝卜[*Daucus carota* L.]、石竹[*Dianthus chinensis* L.]、向日葵[*Helianthus annuus* L.]、紫罗兰[*Matthiola incana* R. Br.]、莴苣[*Lactuca sativa* L.]、番茄[*Lycoepersicum esculentum* Mill.]、罂粟[*Papaver somniferum* L.]、矮牵牛[*Petunia hybrida* Vilm.]、桔梗石竹[*Phlox drummondii* Hook.]、萝卜[*Raphanus sativus* L.]、三色堇[*Viola tricolor* L.]、百日菊[*Zinnia elegans* L.]和其他一些草本观赏植物的种子上发现过。

棉轮纹斑交链孢霉[*A. macrospora Zimm.*] 分生孢子梗不分枝，束生，稍屈曲，浓褐色，有隔膜2～6个，50～130×5.5～6.0微米；分生孢子倒棍棒形，有喙状附属物，暗褐色，有横隔膜6～10个，纵隔膜3～10个，分隔处缢束，60～90×20～30微米(不包括喙)；喙部有横隔膜2～3个，60～120×2～3微米。

寄生于棉[*Gossypium* spp.]，引起轮纹斑病，叶斑淡绿色或淡褐色，大达10～15毫米，圆形或不规则，有轮纹；茎上的病斑初呈深褐色，圆形，扩大后下陷，形成干癌，深灰色，病部脆弱，易折断，其上部枯死，故又称腰折病。

苘麻黑斑交链孢霉[*A. abutilonis* Speg.] 分生孢子梗黄褐色；分生孢子多单生，黄褐色，80～85×10～20微米。

寄生于苘麻[*Abutilon* spp.]，叶斑黑褐色，后期干裂。

亚麻苗枯交链孢霉[*A. linicola* Groves et Skolko] 分生孢子多单生，27～66×9～18微米，有喙或无喙。

寄生于亚麻[*Linum usitatissimum* L.]，引起苗枯。

蓖麻灰斑交链孢霉[*A. ricini* (Yoshii et Rekimoto) Hansf.] 分生孢子梗单生或束生，单枝或分枝，榄褐色，30～60×5.5～7.0微米；分生孢子多单生，深榄褐色，纺锤形至倒棍棒形，40～78×8.7～19.5微米；喙长30～100微米。

寄生于蓖麻[*Ricinus*]，引起叶斑，苍白色至淡褐色，不规则，周围褐色。

大豆黑斑交链孢霉[*A. atrans* Gibson] 分生孢子梗不发达；分生孢子单生或2～5个成串，长圆形或倒棍棒形，深榄褐色，29.7～57.4×9.9～16.5微米，砖隔状分隔，横隔膜3～11个，纵隔膜0～4个。

为害大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]，在子叶上形成榄灰色斑点，在叶上则形成橙褐色斑点，都有轮纹。生孢子后呈深灰榄色绒层。

烟草角斑交链孢霉[*A. tabacina* (Ell. et Ev.) Hori] 分生孢子梗丛生，直或屈曲，单枝或分枝，暗褐色，顶端稍细而色淡，基部稍大而色深，25～110×3～4微米；分生孢子圆锥形或卵圆形，30～60×10～13微米，深褐色，横隔膜5～8个，纵隔膜数个，分隔处略缢束。

寄生于烟[*Nicotiana tabacum* L.]，叶斑深褐色，扩大成多角形或不规则，后变灰白色，大1～3毫米。

烟草赤斑交链孢霉[*A. longipes* (Ell. et Ev.) Tisdale et Wadk.] 分生孢子梗线形，

暗褐色；分生孢子倒棍棒形，暗褐色，42～70×10～18 微米。

寄生于烟，引起赤斑病，叶斑圆形至近圆形，初暗绿色，后变红褐色至茶褐色，终呈灰白色，边缘暗绿色，大 3～12 毫米。

梨黑轮斑交链孢霉 [*A. gaisen* Nagano = *A. bokurai* (Bokura) *Miura*] 分生孢子梗集成小簇或排成轮纹或分散，褐色，有隔膜 0～6 个，10～66×3～5 微米；分生孢子椭圆形、卵形或倒棍棒形，淡褐色，35～64×17～24 微米，有横隔膜 3～7 个，纵隔膜数个，分隔处略缢束，顶端圆或有短喙。

寄生于梨[*Pyrus* L.]，引起黑斑病，果斑先为黑色小点，凹陷，扩大后产生轮纹，上生黑霉；叶斑圆形，褐色，大 2～3 毫米；在茎和叶梢上也产生类似斑点，但呈椭圆形。

梨黑斑交链孢霉 [*A. kikuchiana* Tanaka] 分生孢子 2～10 个串生，每个大小为 40～70×4～6 微米，有横隔膜 1～10 个，纵隔膜 1～3 个。

寄生于梨[*Pyrus* L.]的叶、新梢和果实上，引起黑斑。

柑桔黑腐交链孢霉[*A. citri* Ell. et Pierce] 分生孢子梗单枝或分枝，有隔膜 1～7 个，榄褐色，25.2～84×3.5～4.9 微米；分生孢子顶生或侧生，形成由 2～7 个孢子组成的孢子链，卵形、梭形、长圆形，有时倒棍棒形，淡绿褐色至榄褐色，壁砖状分隔，有横隔膜 1～6 个，纵隔膜 0～5 个，有喙或无喙，长 0～8 微米，平滑或有瘤状突起，14～58.8×8.4～15.4 微米。本种与细交链孢霉[*A. tenuis*]十分相近，可认为是它的一个品系。

寄生于柑桔[*Citrus* L.]，引起果实黑腐病，病害从蒂部、脐部或伤口开始，引起褐色软腐或黑腐，常穿心通达果实的另一端，腐败部分呈紫黑色；间或侵害叶，病斑多角形，灰白色，上生黑点。

苹果落叶交链孢霉 [*A. mali* Roberts] 分生孢子数个串生，12.5～52.5×6.3～15 微米，淡黑褐色，横隔膜 1～5 个，纵隔膜 1～3 个。与梨黑斑交链霉[*A. kikuchiana*]不易区别。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]的叶上，引起斑点和落叶。

樱桃黑轮斑交链孢霉[*A. cerasi* Poteb.] 分生孢子梗分枝，暗褐色，顶端稍淡，有隔膜，43～77×4～5 微米；分生孢子倒棍棒形或陀螺形，暗褐色，有横隔膜 3～6 个，纵隔膜 1～2 个，分隔处稍缢束，顶端有喙，33～42×9～11 微米。

寄生于樱桃 [*Prunus pseudocerasus* Lindl.]，叶斑初呈茶褐色，圆形，扩大后形成轮纹，背面有深色的绒层，大达 10 毫米，边缘有暗色晕。

甘蓝黑斑交链孢霉 [*A. brassicicola* (Schw.) Wilts. = *A. oleracea* Milbr., *A. circinans* (B. et C.) Bolle] 分生孢子梗不常分枝，榄褐色，有隔膜 0～3 个，35～45×5～7.5 微米；分生孢子顶生，单生或形成长达 20 个孢子的长链，一般只有 8～10 个孢子，倒棍棒形，榄褐色，18～130×8～30 微米，有横隔膜达 6 个，纵隔膜数个，无喙或短喙，占孢子全长的 1/6。

寄生于油菜[*Brassica campestris* L., *B. chinensis* L.]、甘蓝类[*Brassica* L.]蔬菜和若

于十字花科植物，引起黑斑病。叶斑圆形，暗褐色，有轮纹，大达10毫米；在叶柄、茎和种荚上则形成长条斑，也可使种荚枯腐。

甘蓝长尾交链孢霉[*A. brassicae* (Bork.) Sacc. = *A. exitiosa* (Kühn) Jorst, *A. herculea* (Ell. et Curt.) Ell., *A. macrospora* (Sacc.) Saw.] 分生孢子梗榄褐色，不常分枝，有隔膜0～7个，上部屈曲，有显著的孢子痕，14～48×6～13微米；分生孢子单生或形成4个孢子的短链，长卵形或倒棍棒形，33～147×9～33微米(不包括喙)，有横隔膜3～18个，纵隔膜0～15个，灰榄褐色，有长喙，9～148×3～7.5微米，有隔膜0～7个。

寄生于甘蓝类[*Brassica*]蔬菜和十字花科植物，也引起褐色圆形有轮纹的叶斑，较甘蓝黑斑交链孢霉所引起的斑点略小而色较淡。此菌在我国发生较为普遍。

萝卜叶斑交链孢霉[*A. japonica* Yoshii] 分生孢子梗褐色，15～30×6～8微米；分生孢子长棍棒形，60～150×10～23微米，褐色，横隔膜多，纵隔膜少，喙长。此菌的孢子比甘蓝长尾交链孢霉小，其他区别不大，似乎可归入甘蓝长尾交链孢霉[*A. brassicae*]。

寄生于萝卜[*Raphanus sativus* L.]的叶上，引起黑灰色斑点。

萝卜苗枯交链孢霉[*A. raphani* Groves et Skolko] 分生孢子梗单枝或分枝，榄褐色，有隔膜，30～大于150×3～6微米；分生孢子形成2～3个孢子的短链，榄褐色，卵形或倒棍棒形，55～135×14～25微米，有横隔膜3～9个，纵隔膜数个，分隔处缢束明显，喙常短；产生厚垣孢子，榄褐色，圆形，多细胞。

寄生于萝卜[*Raphanus sativus* L.]，由种子传播，引起苗枯；也引起冠部、茎、果荚和叶的斑点，叶斑黄色，隆起，圆形或椭圆形，半透明，直径达10毫米，上生黑霉，以后中心干枯脱落。此外还能侵害紫萝兰[*Matthiola incana* R. Br.]，引起叶斑。

马铃薯早疫交链孢霉[*A. solani* (Ell. et Mart.) Jones et Grout.] 分生孢子梗单生或簇生，隔膜1～7个，暗褐色，40～90×6～8微米；分生孢子顶生、单生或2个相连，长倒棍棒形或圆筒形，有横隔膜3～14个，纵隔膜0～8个，榄褐色，42～113×8.4～18微米；有长喙，24～144×1.8～3.0微米。

寄生于马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]，引起早疫病，叶斑深褐色，有轮纹，卵形或多角形，大约3～4毫米，边缘有黄晕，病斑多时可使叶干枯；块茎受侵，色泽转深，下陷，边缘明显，病部变褐色而呈木栓状。也寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]，引起叶斑、茎腐、果腐和幼苗猝倒。叶斑与马铃薯上的相仿；果斑黑色或褐色，下陷，组织呈革质状，表面生大量黑霉，有时引起落果。

番茄钉头斑交链孢霉 [*A. tomato* (Cke.) Weber] 形态与马铃薯早疫交链孢霉相似，但孢子大小不同。此菌的分生孢子倒棍棒形，39～65×13～22微米。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]，引起钉头斑病，幼苗叶上产生圆形或不规则小褐斑，边缘有黄晕，扩大后与早疫病斑相似；叶柄和茎也能受害，幼苗和茎严重受害时枯萎；在青果实上病斑小，灰色或黄褐色，稍下陷，果实长大时病斑仍然较小，边缘清晰，直径5

毫米。

菜豆灰斑交链孢霉 [*A. phaseoli*(Brun.) Neerg. = *A. brassicae* f. *phaseoli* Brun.] 分生孢子 60～62×15 微米。

寄生于菜豆[*Phaseolus* spp.]和豇豆[*Vigna sinensis* Endl.]。

小豆交链孢霉[*A. azukiae* Hara] 分生孢子梗束生，放射形排列，20～66×4～4.4 微米；分生孢子陀螺形或倒棍棒形，有横隔膜 3～7 个，分隔处缢束，纵隔膜 1～2 个，暗褐色，顶有短喙，35～44×8～13.2 微米。

寄生于菜豆属[*Phaseolus* spp.]多种植物和豇豆，叶斑初呈苍白色，后变红褐色，圆形至多角形，中央灰色，上生黑色绒毛层，直径 4～10 毫米。

葱紫轮斑交链孢霉 [*A. porri* (Ell.) Cif. = *A. dauci* (Kühn) Groves et Skolko. f. *porri* (Ell.) Neerg.] 分生孢子梗单生或丛生，褐色，有隔膜 2～3 个，30～100×4～9 微米；分生孢子多单生，长倒棍棒形、纺锤形或圆筒形，有横隔膜 3～14 个，分隔处缢束，纵隔膜 0～8 个，25.5～137×10.5～37.5 微米；喙长，有时分枝，隔膜 0～7 个，45～432×2～4 微米。

寄生于蒜[*Allium fistulosum* L.]和洋葱[*A. cepa* L.]的叶和花茎上，病斑下陷，白色，中部紫色，后生轮纹状孢子层；球茎受害引起软腐，深黄色或酒红色。寄生于葱类的还有葱交链孢霉[*A. alliorum* Cke. et Mass.]。

胡萝卜黑斑交链孢霉 [*A. dauci* (Kühn.) Groves et Skolko] 形态与马铃薯早疫交链孢霉[*A. solani*]相近。分生孢子梗短而色深，24.5～105×6.3～7.7 微米；分生孢子倒棍棒形，壁砖状分隔，有横隔膜 5～11 个，纵隔膜 1～3 个，55～70×12～30 微米；喙长80～110 微米。

寄生于胡萝卜[*Daucus carota* L.]，叶斑形状不规则，深褐色至黑色；茎斑长圆形，稍凹陷。

胡萝卜黑腐交链孢霉[*A. radicina* Meier, Drechsler et Eddy] 分生孢子梗褐色；分生孢子串生，长卵形至纺锤形，30～96×14～28 微米，褐色，横隔膜 4～10 个，纵隔膜数个。

寄生于胡萝卜[*Daucus carota* L.]的叶、茎和根上，引起黑腐。

胡萝卜黑叶枯交链孢霉 [*A. carotae* Ell. et Langh.) Elliot] 分生孢子棍棒形至纺锤形，38～119×12～26 微米，褐色，横隔膜 4～13 个，纵隔膜数个；喙长 17～346 微米。

寄生于胡萝卜[*Daucus carota* L.]的叶上。

桂竹香苗枯交链孢霉[*A. cheiranthi* (Lib.) Wilts.] 分生孢子单生或成短链，壁砖状分隔，喙短，淡橄绿色，21～97×13～32 微米。

寄生于桂竹香[*Cheiranthus cheiri* L.]，引起苗枯，由种子传播；有时也引起叶斑和荚斑。

百日菊褐斑交链孢霉 [*A. zinniae* Pape] 分生孢子常单生，壁砖状分隔，有长喙，榄褐

色，170～210(包括喙)×20～24 微米。

寄生于百日菊[*Zinnia elegans* L.]，在叶、叶柄和茎上形成红褐色的斑点。在国外分布普遍。

土生交链孢霉[*A. humicola* Oudemans] 分生孢子梗总状分枝，有隔膜，直径 3～5 微米；分生孢子成链，长达12个孢子，圆筒形、倒棍棒形、长圆形或葫芦形，墨绿色，壁砖状分隔，横隔膜 3～7 个，纵隔膜 1～5 个，表面有瘤状或多角形突起，16～53.6×14.3～17.9 微米。

寄生于土壤中或侵害木材，引起木材变色。

表丝联球霉属[*Fumago* Pers. ex Sacc.]

菌丝匍匐于叶面；分生孢子梗暗色；分生孢子顶生和侧生，变化较大，有纵横隔膜作壁砖状分隔，暗褐色，常形成孢子链(图 233:4)。为煤炱属[*Capnodium*]或小煤炱属[*Meliola*]的无性世代。此菌与蚜虫所分泌的蜜露有联系。关于散生表丝联球孢霉[*F. vagans* Pers.](图 233:4) 这个名称应予取消，因本菌的旧标本大多是禾黑芽枝霉[*Cladosporium herbarum* (Pers.)Link ex Fr.]和暗金黄担子菌[*Aureobasidium pullulans*(de Bary)Arn.]或其他煤炱菌[*Capnodium*]或它们的混合物。

茶表丝联球霉[*F. camelliae* Catt.] 可能是茶小煤炱菌[*Meliola camelliae* (Catt.) Sacc.]的无性世代，子囊壳直径 80～150 微米；子囊孢子 4 个细胞，16～18×5 微米。

暗梗孢科线状孢亚科[Scolecosporoideae of Dematiaceae]

分生孢子梗不发达至发育良好，单枝或分枝；分生孢子暗色以至近于无色，蠕虫状或线状，隔膜多。较常见的仅有 1 个尾孢霉属[*Cercospora* Fres.]。

尾孢霉属[*Cercospora* Fres.]

分生孢子梗深色，不分枝，从寄主叶组织中成簇冲出，顶部在以长蠕孢霉属[*Helminthosporium*]的方式连续伸展的新枝顶端产生孢子；分生孢子无色至暗色，尾状，多细胞(图 234)。本属与小尾孢霉属[*Cercosporella*]的区别在于分生孢子梗或连孢子在内都是深色的；与长隔孢霉属[*Ramularia*]的区别在于分生孢子很长而一般是单生的；与小卵孢霉属[*Ovularia*]的区别在于分生孢子梗或至少子座组织是有色的；与棒孢霉属[*Corynespora*]的区别在于分生孢子梗新梢是从旧孢子痕的下方生出，而不是从它的中心伸出的，分生孢子壁也较薄；与长蠕孢霉属[*Helminthosporium*]的区别在于分生孢子壁薄而色也较浅；与环黑星孢霉属[*Spilocaea*]的区别在于分生孢子梗新梢是从旧孢子痕下方生出，而不是从它的中心伸出的，孢子也较细长；与芽枝霉属[*Cladosporium*]的区别在于后者的分生孢子梗一般较长，孢子大小的变异大，而且多数是圆筒形的。

寄生粮食作物的有：

稻条斑尾孢霉[*C. oryzae* Miyake] 子座无或小，直径 15～20 微米，褐色；分生孢子梗单生或 2～7 个成束，线形，有隔膜 2～5 个，以至多个，黄褐色或褐色，不分枝，50.4～203×

2.8～4.5 微米；分生孢子顶生，圆筒形至倒棍棒形，基部倒圆锥形，有隔膜 1～10 个，无色或淡黄色，16.8～70×2.8～5.6 微米。有性世代可能是稻条斑多胞小球壳菌 [*Sphaerulina oryzaena* Hara.]。

侵害稻 [*Oryza*]，引起条斑病，以叶上为主，褐色，长 3～5 毫米，以至 10 毫米，宽 1～1.5 毫米；在感病种上的斑点较宽，中心色较浅；叶鞘和茎也可受害，斑点较长，达 2～3 厘米；谷粒受害时病斑较短小。有生理分化的现象。

高粱紫斑尾孢霉 [*C. sorghi* Ell. et Ev. = *C. andropogonis* Saw.] 子座无或小，直径 15～50 微米，深褐色；分生孢子梗成束密生，深褐色或榄褐色，隔膜多，不分枝，顶部屈曲，20～80(150)×3～5.5 微米；分生孢子无色，针形至倒棍棒形，或近于圆筒形，隔膜多而不明显，直或微弯，基部平切状，30～70×2～4 微米(300×5～5.5 微米)。

寄生于高粱 [*Sorghum*]，叶斑长形，初呈紫色或红色，后中心变褐色；有时斑点不定形，只产生密集的孢子层。在国外也发现它为害玉米，引起叶斑。

小米红褐斑尾孢霉 [*C. setariae* Atkinson] 子座褐色，充塞于气孔下；分生孢子梗 2～15 根成束，淡黄橄榄色至中等榄褐色，不分枝，偶有 1～2 个膝状屈曲，10～45×3～5 微米；分生孢子无色，圆筒形至倒棍棒形，基部平切或长立锥状平切，直或微弯，隔膜多而不明显，20～150×2～4 微米。*C. setariicola* Tehon et Daniels 可能是它的异名。

侵害小米 [*Setaria italica* Beauv.]，叶斑卵形或椭圆形，5～12×0.5～2.0 毫米，深红褐色或中心有灰色点。

荞麦叶斑尾孢霉 [*C. fagopyri* Nakata et Tokimoto] 子实层平铺状；子座无或仅有数细胞；分生孢子梗单生或 2～12 根成束，浅褐色至深褐色，隔膜多，不分枝，有膝状屈曲 0～5 处，40～150(300)×4～6 微米；分生孢子无色，针形，直或微弯，基部平切状，隔膜多而不明显，50～150×2～4(350×5) 微米。

寄生于荞麦 [*Fagopyrum esculentum* Mönch]，叶斑圆形，直径 1～10 毫米，灰绿色至褐色，略具轮纹。

甘薯的摩尔尾孢霉 [*C. timorensis* Cke.] 子座不发达，生于气孔下，褐色；分生孢子梗成簇密生，淡榄褐色，仅偶尔分枝，稍屈曲，5～50×2.5～5 微米；分生孢子无色至极淡的橄榄色，倒棍棒形至圆筒形，直或微弯，有隔膜 0～5 个，基部平切状，或倒长圆锥形而底平切，20～100×2～4 微米。

寄生于甘薯 [*Ipomoea batatas* Poir.]，叶斑圆至多角形，直径 2～8 毫米，褐至深褐色。

甘薯大尾孢霉 [*C. cordobensis* Speg.] 与甘薯的摩尔尾孢霉相近似，分生孢子 35～110×4～6 微米。

寄生于甘薯 [*Ipomoea batatas* Poir.]。

甘薯色尾孢霉 [*C. bataticola* Cifferi et Bruner] 分生孢子梗长，40～140×3～5 微米；

分生孢子有色，倒棍棒形，不作针形，基部不作平切状。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]。

甘薯针尾孢霉[*C. ipomoeae* Wint.] 分生孢子梗 25～200×2.5～5.0 微米；分生孢子无色，针形，基部平切，20～200×2～4 微米。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]。

寄生于经济作物的有：

棉叶褐斑尾孢霉[*C. gossypina* Cke.] 子座由少数褐色细胞组成；分生孢子梗 2～10 (30) 枝成束，褐色，单枝，隔膜多，呈不同程度的屈曲，75～250×4～6.5(400×8.5)微米；分生孢子无色，针形，直或弯曲，基部平切，隔膜不明晰，60～130×2.5～4 微米。

寄生于棉花[*Gossypium*]，叶斑圆形，直径 0.5～10 毫米，灰色，边缘紫色，或为褐色，常具轮纹。

洋麻煤污尾孢霉[*C. abelmoschi* Ell. et Ev. = *C. hibisci* Tracy et Earle, *C. hibisci-manihotis* P. Henn., *C. hibisci-cannabini* Saw.] 子实层扩展于叶面，煤烟状或橄榄色；子座无或由少数褐色细胞组成；分生孢子梗不成簇或成簇密生，褐色，隔膜多，有时分枝，有少数屈曲，顶圆锥形，20～140×3～5.5 微米；分生孢子倒棍棒形至圆筒形，橄褐色，直或显著弯曲，有隔膜 1～8 个，基部圆锥形，顶钝圆，20～90×3～7 微米，偶尔有 1～3 个隔膜的短孢子存在。

寄生于洋麻[*Hibiscus cannabinus* L.]、木槿[*H. syriacus* L.]、秋葵[*Abelmoschus manihot* (L.) Medic.]等，叶斑不明显，或不形成斑点。

洋麻淡褐尾孢霉[*C. hibiscina* Ell. et Ev.] 孢子层橄榄色，铺展型小片；分生孢子梗不成簇或 2～5 根成束，淡褐色，隔膜多，不屈曲或稍屈曲，少量分枝，直或显著弯曲，150～1000×3～4.5 微米；分生孢子倒棍棒形至圆筒形，无色至淡橄褐色，有隔膜 2～7 个，基部圆锥形，顶近乎钝圆，直或弯曲，20～80×3～5 微米。

寄生于洋麻[*Hibiscus cannabinus* L.]，不常产生斑点。

洋麻明尾孢霉[*C. hibiscivora* Hara] 分生孢子梗数根成束，直或屈曲，烟褐色，有隔膜，23～46(180)×2～2.5 微米；分生孢子鞭状或倒棍棒形，无色，有隔膜数个，基部钝圆，46～69×2.3～2.5 微米。

寄生于洋麻[*Hibiscus cannabinus* L.]，叶斑红褐色，以后中部变灰白色而边缘呈褐色，圆形，直径 1～2 毫米。

蜀葵尾孢霉[*C. althaeina* Sacc.] 子座由少数褐色细胞组成，大的直径可达 30 微米；分生孢子梗密集，5～18 根成束，稍着色或淡橄褐色，以至中等褐色，隔膜多，偶尔分枝，有 1～4 个以上的膝状屈曲，作各种形式的弯曲，孢子痕在平切状的顶端，20～50(300)×4～6.5 微米；分生孢子无色，针形至圆筒形，直或稍弯曲，隔膜多而不明显，基端平切，40～100(200)

×3～5 微米。

寄生于苘麻[*Abutilon avicennae* Gaertn.]和蜀葵[*Althaea rosea* Cav.]，有人认为它不寄生于苘麻。叶斑圆形、多角形或不规则，直径 1～5 毫米，榄褐色至灰褐色，或中心灰暗色而边缘褐色。

苘麻角斑尾孢霉[*C. avicennae* Chupp.] 子座无或有，褐色，球形，直径达 40 微米；分生孢子梗 2～3 根成束，淡褐色至榄褐色，直或稍弯，有 1～2 处膝状屈曲，多隔膜，不分枝，孢子痕中等至大形，顶端亚平切状，20～200×4～5.5 微米；分生孢子无色，针形，直或弯曲，隔膜多而不明显，基端平切，40～200×2.5～4 微米。

寄生于苘麻[*Abutilon avicennae* Gaertn.]，叶斑圆形至多角形，直径 0.5～2 毫米，红褐色或中央色浅而边缘褐色。

黄麻角斑尾孢霉[*C. corchori* Saw.] 子座无或小，深褐色；分生孢子梗 4～10(20) 根成簇，淡褐色至中等褐色，不分枝，隔膜少，直立，微有屈曲，顶端平切，25～150×4～6 微米；分生孢子无色至稍微着色，针形至倒棍棒形，直或稍弯曲，隔膜多而不明显，基部近乎平切状，顶尖，35～240×2.5～5 微米。

寄生于黄麻[*Corchorus capsularis* L.]，叶斑多角形或不规则，褐色，直径 3～14 毫米。

大麻榄色尾孢霉[*C. cannabina* Wakefield] 子座无；分生孢子梗分散或 2～6 根成束，呈极淡的黄橙色，直径不规则，隔膜 0～7 个，无膝状屈曲，弯曲，互相纠结，顶端圆或圆锥形，10～85×3～5 微米；分生孢子呈极淡的黄榄色，圆筒形，直或弯曲，隔膜 3～10 个，基部倒圆锥形，顶端钝圆，30～65(90)×3.5～5 微米。

寄生于大麻[*Cannabis sativa* L.]，叶斑圆形至长圆形，长 2～10 毫米，褐色。

大麻明尾孢霉[*C. cannabis* Hara] 子座无或由少数褐色细胞组成；分生孢子梗 2～12 根成束，淡褐色，直或弯曲，偶有 1～2 处膝状屈曲，隔膜 0～3 个，不分枝，顶端圆或平切，20～80×2～3 微米(10～100×3.5～5.5 微米)，孢子痕中等大小；分生孢子无色，针形，直或稍弯，隔膜 3～7 个，不明显，基端平切，35～50×3.5～5 微米(20～90×2～4 微米)。与大麻榄色尾孢霉的区别在于孢子梗不分枝而孢子无色。

寄生于大麻[*Cannabis sativa* L.]，叶斑小，圆形或不规则，黄褐色至褐色。

苎麻角斑尾孢霉[*C. boehmeriae* Peck = *C. fukuii* Yam.] 子座小，褐色，球形；分生孢子梗 1～10 根成束，淡榄褐色，隔膜少，偶尔有膝状屈曲，略呈波纹状，无孢子痕，15～60(100)×2.5～4 微米；分生孢子倒棍棒形或圆筒形至棍棒形，常弯曲，近乎无色至淡榄褐色，隔膜不明显，基部倒圆锥形至倒圆锥平切状，40～125×2.5～4 微米。

寄生于苎麻[*Boehmeria* spp.]，叶斑圆形或多角形，褐色，偶尔呈灰色。

寄生于桑的尾孢霉有下列 5 种：

1. 分生孢子深褐色，圆筒形；子实层在叶背铺展…… 1. 桑污叶尾孢霉[*C. flexuosa* Tanaka](575 页)

1. 分生孢子色淡，倒棍棒形；子实层在叶背形成 ……2
1. 分生孢子无色，针形；子实层在叶的两面形成 ……3
2. 叶斑明显。子实层不呈铺展状；子座 20～80 微米；分生孢子梗密集成束，5～25×1.5～3 微米；分生孢子 25～70×2～3.5 微米……
…… 2. 桑束梗棍尾孢霉 [*C. missouriensis* Winter = *C. pulvinulata* Sacc. et Wint.]
2. 叶斑不明显。子实层铺展状；子座无或小；分生孢子梗 2～7 根成束，15～90×3～5 微米；分生孢子 20～70×3～5 微米…… 3. 桑绒层棍尾孢霉 [*C. mori* Hara]
3. 分生孢子梗极密，5～30×2～3.5 微米；分生孢子 25～125×2～3.5 微米……
……4. 桑绒层针尾孢霉 [*C. moricola* Cke.]
3. 分生孢子梗 2～10 根成束，75～200×5～6.5 微米；分生孢子 60～225×2.5～5 微米……
…… 5. 桑束梗针尾孢霉 [*C. morina* Chupp]

桑污叶尾孢霉 [*C. flexuosa* Tanaka = *C. kusanoi* Saw., *Clasterosporium mori* Syd.] 分生孢子梗从菌丝生出，或从表皮下成束生出，圆筒形，隔膜多，深褐色，34.3～91.4×4.0～4.6 微米；分生孢子褐色，棍棒形、圆筒形或纺锤形，有隔膜 3～7 个，2.6～53.7×4.6～5.7 微米。有人认为它的孢子色深，隔膜多，应归于长蠕孢霉属 [*Helminthosporium*]。

寄生于桑 [*Morus alba* L.] 的叶上，引起污叶病，正面略褪色，背面有黑色绒状霉层。本菌分布广而为害较重。

桑施耐氏尾孢霉 [*C. snelliana* I. Reichert] 也寄生于桑，与桑污叶尾孢霉可能是同一个种，似应归于长蠕孢霉属。

大豆紫斑尾孢霉 [*C. kikuchii* Matsumoto et Tomoyasii] 子实体生于叶的两面、茎、荚和种子上；子座小；分生孢子梗 2～5 根或多数密集丛生，中等褐色，隔膜多，无屈曲，不分枝，顶端亚平切状，45～220×4～6 微米；分生孢子无色，针形，隔膜多而不明显，直或弯曲，基端平切状，50～375×2.5～5 微米。

寄生于大豆 [*Glycine max* (L.) Merr]，引起紫斑病，叶斑近圆形至不规则，常沿叶缘发展，直径 3～15 毫米，淡褐色或中部黄褐色，或灰色而边缘红褐色至紫褐色；茎和荚上的病斑不明显；种子受侵后产生紫色斑。

大豆圆斑尾孢霉 [*C. sojina* Hara = *C. daizu* Miura] 子座小或无，褐色；分生孢子梗单生或密集成束，隔膜 0～3 个，端直，顶端曲折 1～12 个，淡褐色，不分枝，上有中等大小的孢子痕，40～200×4～6.5 微米；分生孢子无色，圆筒形至倒棍棒形，偶呈针形，直或稍弯，有隔膜 3～7 个，基端亚平切状，或平切圆锥形，顶端钝圆，20～80(120)×4～8 微米。

寄生于大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.]，引起斑点病，叶斑圆形至不规则，中心褐色或灰色，边缘褐色至红色，直径 0.5～5 毫米。

花生黑斑尾孢霉 [*C. personata* (Berk. et Curtis) Ell. et Ev. = *C. arachidis* P. Henn., *Septogloeum arachidis* Racib.] 子实层生于叶的两面；子座球形，褐色至黑色，直径 20～30 微米，有时延长至 70～200 微米；分生孢子梗密集成束，淡红褐色至榄褐色，直或稍弯，隔膜少，不分枝，顶生孢子，40～70×3～5 微米；分生孢子淡榄色，圆筒形至长梭形，直或稍弯，有隔膜 1～8 个，基部平切，20～70×5～7.5 微米。有性世代为花生黑斑菌 [*Mycosphaerella*

berkeleyii Jenk.]（见 171 页）。

寄生于花生[*Arachis hypogaea* L.]，引起黑斑病，叶斑圆形，生于柄上的椭圆形，深褐色至黑色，绒毛状，周围常有黄色晕圈。

花生褐斑尾孢霉[*C. arachidicola* Hori] 子实层生于叶面为主；子座不发达，直径达25～100 微米，深褐色；分生孢子梗淡橄褐色，成束丛生，隔膜0～2个，不分枝，15～45×3～5微米；分生孢子近乎无色至淡橄褐色，倒棍棒形，略弯至弯曲，有隔膜3～12个，基端圆至平切，35～110×3～5 微米。有性世代为花生褐斑小球壳菌[*Mycosphaerella arachidicola* (Hori) Jenk.]（见 171 页）。

寄生于花生[*Arachis hypogaea* L.]，引起褐斑病，叶斑圆形，深褐色至几乎黑色，直径1～10 毫米，外有黄色晕圈。

与花生黑斑尾孢霉相比较，本种子囊孢子的上部较细，而孢子也较短。它和前者可在一病斑内同时存在。

芝麻灰星尾孢霉[*C. sesami* Zimmermann] 子座不发达或无；分生孢子梗单生或2～9根成簇，橄榄色或橄褐色，隔膜多，偶尔分枝，顶端屈曲，圆形或平切状，生有中等大小的孢子痕，20～110×4～5.5 微米；分生孢子针形，无色，直或弯曲，隔膜多而不明显，基端平切，顶端尖削，30～150×2～4.5 微米。

寄生于芝麻[*Sesamum indicum* L.]，叶斑圆形或近于圆形，0.5～3.0 毫米，中心灰色，边缘深褐色，大的有轮纹。

向日葵绒层尾孢霉[*C. helianthi* Ell. et Ev.] 子实层生于叶面，平铺状；子座无；分生孢子梗散生或密集成簇，黑褐色至橄褐色，分枝，隔膜多，互相纠结，顶端钝圆，有不明显的孢子痕，20～50(200)×4～6 微米；分生孢子淡或中等黑褐色或橄褐色，倒棍棒形，直立，隔膜少，基端圆锥形，顶端钝或稍尖，40～125×4～6 微米。

寄生于向日葵[*Helianthus annuus* L.]、菊芋[*H. tuberosus* L.]等，不形成病斑，后期病叶变黄色或褐色。

向日葵单梗尾孢霉[*C. pachypus* Ell. et Kellerman] 子实层生于叶背，成橄榄色铺展层；子座无，或由少数褐色细胞组成；分生孢子梗 2～12 根成簇，中等或深褐色，粗细不均，屈曲或纠结状，有隔膜，不分枝，顶端圆，有小孢子痕，10～45×5～7 微米；分生孢子淡橄榄色，圆筒形至圆筒-倒棍棒形，常只有 1 个隔膜，直或微弯，基端圆或平切，顶端钝，25～70×5～7 微米。

寄生于向日葵[*Helianthus annuus* L.]，叶斑轮廓不明显。

向日葵明针尾孢霉[*D. helianthicola* Chupp et Viégas] 分生孢子无色，针形，弯曲，基端平切，30～125×1.5～3 微米。

寄生于向日葵[*Helianthus annuus* L.]，引起深红褐色的叶斑。

油桐叶斑尾孢霉[*C. aleuritidis* Miyake] 子实层生于叶的两面；子座不规则，深褐色至

近于黑色，长达75微米；分生孢子梗散生至密集成束，中等至深褐色，直径大小不等，隔膜多，分枝，弯曲，顶端圆锥形，有小孢子痕，10～65×3～4.5微米；分生孢子倒棍棒形或短圆筒形，近于无色至极淡橄榄色，直或微弯，隔膜多而不明显，基端近平切状或倒圆锥平切状，尖端稍钝，25～135×2.5～5.0微米。有性世代为油桐叶斑小球壳菌[*Mycosphaerella aleuritidis* (Miyake) Ou](见171页)。

寄生于油桐[*Aleurites* spp.]，叶斑不规则，直径6～10毫米，红色至红褐色，甚至黑色，边缘不明显。

蓖麻白星尾孢霉[*C. ricinella* Sacc. et Berl. = *C. albido-maculans* Wint., *C. ricini* Speg.] 子座由少数褐色细胞组成，直径可达50微米；分生孢子梗成簇密集，淡褐色，粗细均匀，不分枝，隔膜稀少，顶端近乎平切，孢子痕中等大，10～90×4～5.5微米；分生孢子无色，针形至倒棍棒形，偶尔呈圆筒形，直或微弯，隔膜多而不明显．基端平切，顶端略钝，15～120×2.5～4.5微米。

寄生于蓖麻[*Ricinus communis* L.]，叶斑圆形，直径0.5～12毫米，中心常为白点，边缘深褐色至红褐色，有时全为褐色或灰色斑块。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]的尾孢霉有下列3种：

1. 分生孢子有色，圆筒形，隔膜0～5个，15～50×3～6微米；分生孢子梗不成簇，直径2.5～4微米 …… 1. 甘蔗叶鞘赤斑菌[*C. vaginae* Krüger](577页)

1. 分生孢子无色，倒棍棒形 …… 2

2. 分生孢子梗不成簇，7～55×2.5～4微米；分生孢子隔膜多，20～150×2.5～4微米 …… 3. 甘蔗台湾尾孢霉[*C. taiwanensis* Matsu. et Yamam.](577页)

2. 分生孢子梗2～20根成簇，30～200×3～5.5微米；分生孢子有隔膜1～7个，20～75×3.5～5微米 …… 3. 甘蔗小斑明尾孢霉[*C. koepkei* Krüger](577页)

甘蔗叶鞘赤斑菌[*C. vaginae* Krüger] 子实层生于叶面，铺展状；子座或菌核黑色，直径15～75微米；分生孢子梗不从子座或菌核生出，而由匍匐状菌丝生出，黑褐色或橄褐色，互相纠结，有隔膜，常不屈曲，孢子痕不明显；分生孢子圆筒形至倒棍棒圆筒形，无色至橄榄色，端直，基端短圆锥形，顶端钝。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]的叶和叶鞘上，斑点先小，椭圆形，后扩大至10厘米以上，叶面的斑点呈深红色，叶背无明显的斑点。

甘蔗台湾尾孢霉[*C. taiwanensis* Matsu. et Yamamoto] 子座无；分生孢子梗分散，从匍匐菌丝生出，不分枝，淡黄褐色，粗细不均，隔膜稀少，顶端钝圆，孢子痕小，7～55×2.5～4微米；分生孢子无色至稍着色，倒棍棒形，直至弯曲或波纹状，隔膜多而不明显，基端近于平切，顶端钝，20～150×2.5～4.0微米。

寄生于甘蔗和蒺草[*Arthraxon hispidus* (Thunb.) Mak.]，叶斑椭圆形至长形，2～10×1～1.5毫米，黄褐色至红褐色，中部渐变为草黄色。

甘蔗小斑明尾孢霉[*C. koepkei* Krüger = *C. longipes* Butler] 子座由数个褐色细胞组成；分生孢子梗6～20根成簇，褐色，顶端圆，具有小至中等大小的孢子痕，隔膜多，偶尔分

枝，常纠结，0～4个明显的屈曲，30～200×3～5.5微米；分生孢子无色，倒棍棒形，直或微弯，隔膜1～7个，基端长圆锥形，或圆锥平切状，20～75×3.5～5微米。

寄生于甘蔗[*Saccharum officinarum* L.]，叶斑多而小，卵形至长方形，红褐色或淡黄褐色，或中心灰色而边缘褐色。

甜菜褐斑尾孢霉[*C. beticola* Sacc. = *C. betae* Frank, *C. spinaciae* Oud.] 子实层生于叶面为主；子座无，以至相当显著；分生孢子梗有时密集成束，基部淡褐色，向上渐淡，顶部几乎完全无色，下粗上细，轻度膝屈处和顶部有小孢子痕，不分枝，隔膜少，10～100×3～5.5微米；分生孢子无色，针形，基部平切，顶端尖削或近乎尖削，隔膜3～10个，不明显，有不同程度的弯曲，5～200(400)×2.5～4微米。

寄生于甜菜[*Beta vulgaris* L.]、菠菜[*Spinacia oleracea* L.]、滨藜属[*Atriplex* L.]和藜属[*Chenopodium* L.]等植物，叶斑多而圆，中心褐色至灰白色，边缘黑褐色、红色或紫色，直径0.5～6毫米。

烟草蛙眼尾孢霉[*C. nicotianae* Ell. et Ev. = *C. raciborskii* Sacc. et Syd.] 子座无或由少数褐色细胞组成；分生孢子梗生于叶的两面，2～7根成披散的束或密集，基部中等褐色，向上渐淡，隔膜3～7个，不分枝，50～200×4～6微米，稍屈曲或有膝状屈曲1～5处，顶圆或亚平切状，孢子痕大；分生孢子无色，直或稍弯，隔膜多而不明显，基端平切，顶端尖，35～120(300)×2.5～4(5)微米。

寄生于烟草[*Nicotiana tabacum* L.]，叶斑大而圆，有时有轮纹，直径2～15毫米，褐色、黄褐色或暗灰色，边缘色较深，上生暗色霉，以后病斑部分干枯，脱落而成穿孔。

茶灰星尾孢霉[*C. theae* (Cavara) Breda] 子实层生于叶背；子座深褐色，亚球形，直径20～25微米；分生孢子梗成束，细而短，波纹状弯曲，极淡榄褐色，向顶渐细而色淡，不分枝，无隔膜，无膝状屈曲，顶钝圆，5～15×2～3微米；分生孢子近乎无色，至极淡榄色，圆筒形或向上稍细，隔膜3～5个，两端圆或圆锥形，直或弯曲，30～80×2～3微米。

寄生于茶[*Thea sinensis* L.]，叶斑圆形至不规则，从小形至直径10～30毫米，褐色或中心灰色，有不明显的轮纹。

依河合一郎(1961)的描述，茶灰星尾孢霉[*C. theae* (Cavara) Breda]的分生孢子梗丛生，12～30×3～4微米；分生孢子无色，5～7个细胞，42～106×2.5～3.5微米。与*C. theaecola* Hara为同种异名。另一与本种同名而由原摄祜定为茶原氏尾孢霉[*C. theae* Hara]的分生孢子梗成束，单枝，隔膜多，50～120×2～3微米；分生孢子无色，鞭状或长棍棒形，80～150×2.5～3.5微米。茶灰星尾孢霉与茶原氏尾孢霉似应分别作为2个不同的种。

咖啡灰星尾孢霉[*C. coffeicola* Berk. et Cke. = *C. coffeae* Zimm.] 子实层生于叶面为主，也可能在子叶和果实上产生；子座为小至直径近50微米的深褐色球状物；分生孢子梗3～30根成簇，淡至中等褐色，顶端渐淡，有时分枝，隔膜多，膝状屈曲1～7处，顶近于平切，有中等大小的孢子痕，20～275×4～6微米；分生孢子无色，针形至倒棍棒形，直，基端平切状至亚平切状，顶端尖，隔膜多而不明显，40～150×2～4(5～7)微米。

寄生于咖啡[*Coffea*]，叶斑圆形，直径3～10毫米，中心黄褐色、灰色或白色，边缘红褐色至近乎黑色，有时呈轮纹。

寄生果木的有：

仁果灰星尾孢霉[*C. mali* Ell. et Ev.] 子实层生于叶面为主；子座深褐色至近乎黑色，球形，直径20～50微米；分生孢子梗密集成簇，淡橄褐色，偶尔分枝，隔膜明显，2～3个，不屈曲，顶端圆，有不明显的孢子痕，短小的有如子座上生出的延伸细胞，8～40×2.5～4.5微米；分生孢子倒棍棒形至圆筒形，近乎无色至极淡的橄褐色，稍弯曲，隔膜不明显，3～5个，基端近乎平切，或倒圆锥平切，顶端略钝，20～80×1.5～3 (4.4) 微米。

寄生于苹果[*Malus* spp.]、梨[*Pyrus* spp.]等植物，叶斑近乎圆形至不规则，直径2～6毫米，灰褐色或中心暗灰色。

梨绒层尾孢霉[*C. piricola* Saw.] 子座无或由疏松的橄褐色菌丝组成，直径达60微米；分生孢子梗分散从匍匐状菌丝生出或从子座密集成束地生出，几乎无色至极淡橄褐色，隔膜稀少，0～2个，有时分枝，弯曲而纠结，顶端钝圆或圆锥形，10～60×2～3.5微米；分生孢子色同孢子梗，长倒棍棒形至圆筒形，直或弯曲，隔膜多而不明显，3～5个，两端钝圆至圆锥形，15～75×2～3.5微米。

寄生于梨[*Pyrus* spp.]，叶斑无或不明显，仅在叶背呈灰色霉层。

榅桲褐斑尾孢霉[*C. cydoniae* Ell. et Ev.] 子实层生于叶面为主；子座球形，近乎黑色，直径20～60微米；分生孢子梗密集簇生，极淡橄褐色，无隔膜，不分枝，不屈曲，顶端圆，有不明显的孢子痕，5～35×2～3微米；分生孢子圆筒形至倒棍棒圆柱形，近乎无色至淡橄榄色，直或微弯，基端长倒圆锥形或倒圆锥平切状，顶端钝圆，隔膜多而不明显，25～75×2～3.5微米。

寄生于榅桲属[*Cydonia* Mill.]和木瓜[*Chaenomeles sinensis* Koehne]，叶斑亚圆形至多角形，直径1～3毫米，深褐色。

核果穿孔尾孢霉[*C. circumscissa* Sacc. = *C. cerasella* Sacc., *C. padi* Búbak et Sereb.] 子实层生于叶背为主；子座充塞气孔腔；分生孢子梗有时密集成束，淡至中等橄褐色，隔膜稀少，1～3个，有明显的膝状屈曲0～3处，屈曲处膨大，向顶渐细，顶端亚平切状，10～65×3～5微米；分生孢子橄榄色，倒棍棒形，基端长倒圆锥形或倒圆锥平切状，顶端钝或略尖，直或微弯，有隔膜1～7个，30～115×2.5～5微米。有性世代为樱桃穿孔小球壳菌[*Mycosphaerella cerasella* Aderh.](见173页)。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]、李[*P. salicina* Lindl.]、杏[*P. armeniaca* L.]、梅[*P. mume* Sieb. et Zucc.]等植物多种，叶斑圆形，直径0.5～5毫米，中心鲜红褐色至暗灰色，边缘几乎黑色，常脱落而成穿孔；偶尔也寄生于枝条和果实上。

枇杷褐斑尾孢霉[*C. eriobotryae* (Enjuji) Saw.] 子实层生于叶面为主，成黑色小点；

子座深褐色至黑色，球形至长圆形，直径 40～100 微米；分生孢子梗密集成束，淡至极淡的橄褐色，向顶渐细渐淡，无隔膜，不分枝，无膝状屈曲，顶端圆至圆锥形，5～30×2～3.5 微米；分生孢子长倒棍棒形至线形；近乎无色至极淡的橄榄色，直或微弯，隔膜多而不明显，基端圆形至亚平切状，顶端略钝，20～80×2～3.5 微米。

寄生于枇杷 [*Eriobotrya japonica* Lindl.] 和石楠 [*Photinia serrulata* Lindl.]，叶斑圆形至不规则，深红褐色至紫褐色，有时中心灰色而有黑线状的边缘，直径 2～20 毫米。

寄生于葡萄属 [*Vitis* (Tourn.) L.] 植物的尾孢霉有下列 6 种：

1. 分生孢子无色，针形，40～120×2.5～4 微米；分生孢子梗 20～130×4～5 微米 …… 1. 葡萄明针尾孢霉 [*C. truncata* Ell. et Ev.](580 页)
1. 分生孢子有色，不呈针形 …… 2
2. 分生孢子梗淡色 …… 3
2. 分生孢子梗中等暗色；分生孢子粗大 …… 4
3. 分生孢子 35～70×2～3.5 微米；分生孢子梗 10～35×2～3.5 微米；孢子梗束密集；子座中等大 …… 2. 地锦尾孢霉 [*C. brachypus* Ell. et Ev.](580 页)
3. 分生孢子 20～80×3～5.5 微米；分生孢子梗 20～75×3～5.5 微米，孢子梗束不密集；子座不发达 …… 3. 霜葡萄尾孢霉 [*C. vulpinae* Ell. et Kellerman](580 页)
4. 子实层生于叶背；分生孢子梗不成束状 …… 5
4. 子实层不作铺展状，生于叶的两面；分生孢子梗密集成孢梗束，50～400×3～4 微米；分生孢子 20～80×4～7 微米 …… 4. 葡萄束梗尾孢霉 [*C. viticola* (Ces.) Sacc.](581 页)
5. 子实层铺展型；分生孢子梗不密集，15～70×3.5～6 微米；分生孢子 30～120×4～6.5 微米 …… 5. 葡萄绒层尾孢霉 [*C. vitis-heterophyllae* P. Henn.](581 页)
5. 子实层非铺展型；分生孢子梗束生于子座上，46～92×3.5～4.5 微米；分生孢子 18.5～58×4～7 微米 …… 6. 葡萄座束梗尾孢霉 [*C. rösleri* (Catt.) Sacc.](581 页)

葡萄明针尾孢霉 [*C. truncata* Ell. et Ev.] 子实层生于叶面为主；子座不发达，由少数深色细胞组成；分生孢子梗 2～15 根成束，黑褐色或褐色，隔膜多，不分枝，直至波纹状，或有膝状屈曲 1～3 个，顶端圆，有中等大的孢子痕，120～130×4～5 微米；分生孢子无色，针形，直至微弯，隔膜多而不明显，基端平切，顶端近乎尖削，40～120×2.5～4 微米。

寄生于葡萄 [*Vitis*]，叶斑圆形至不规则，直径 0.5～6 毫米，淡褐色，边缘深色。

地锦尾孢霉 [*C. brachypus* Ell. et Ev.] 子实层生于叶面为主；子座中等大，褐色，球形至长圆形；分生孢子梗成束密生，淡橄褐色，波纹状弯曲，无膝状屈曲，不分枝，分隔不明显，顶端有小型的孢子痕，10～35×2～3.5 微米；分生孢子长倒棍棒形至圆筒形，淡橄褐色，直或略有弯曲，基端圆锥形至平切状，顶端近乎钝圆，35～70×2～3.5 微米。有性世代为地锦小球壳菌 [*Mycosphaerella angulata* Jenk.]。

寄生于圆叶葡萄 [*Vitis rotundifolia* Michx]，叶斑圆形至不规则，直径 2～8 毫米，褐色，有时呈深色的边缘。

霜葡萄尾孢霉 [*C. vulpinae* Ell. et Kellerm.] 分生孢子梗淡橄褐色，20～70×3～5.5 微米；分生孢子橄褐色，倒棍棒形，隔膜 5～12 个，20～85×4～5.5 微米。

寄生于霜葡萄 [*Vitis vulpina* L.] 和其他葡萄属植物。

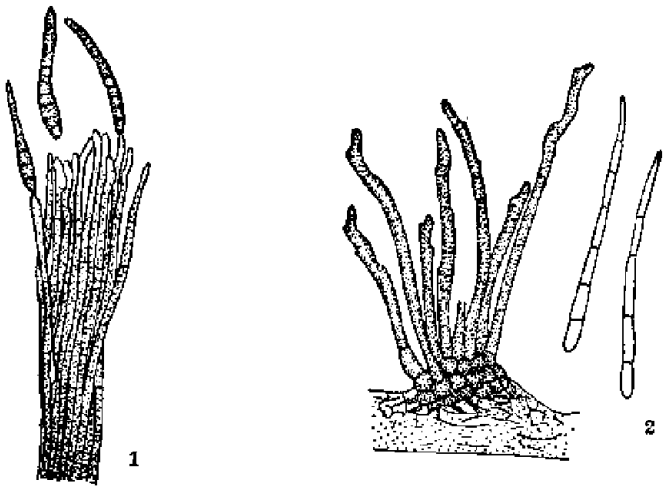


图 234 暗梗孢科线状孢亚科(Dematiaceae-Scolecosporoideae)

1. 葡萄束梗尾孢霉[*Cercospora viticola* (Ces.) Sacc.]分生孢子梗和分生孢子。2. 芹菜早枯尾孢霉(*C. apii* Fres.)分生孢子梗和分生孢子(1. 中田; 2. Barnett)。

葡萄束梗尾孢霉[*C. viticola* (Ces.) Sacc. = *C. vitis* (Lév.) Sacc., *Pseudocercospora vitis* (Lév.) Speg.] 子实层生于叶的两面;子座小,直径 16～28 微米;分生孢子梗密集成束,极似孢子梗束,但易分散,黑褐色至榄褐色,不分枝,隔膜多,直或上部 1/3 处有波纹状弯曲或膝状屈曲,顶端圆锥形,有小孢子痕,50～400×3～4 微米;分生孢子淡橄榄色至中等榄褐色,倒棍棒形,有隔膜 3～8 个,直或稍弯,基端长倒圆锥形至倒圆锥形或倒圆锥平切状,顶端稍钝,有时壁厚,20～80×4～7 微米(图 234:1)。本种因孢子梗结集成孢梗束状和孢子,有时有厚壁,曾被命名为葡萄褐斑拟棒束梗霉[*Isariopsis clavispora* Sacc.]或葡萄暗拟棒束梗霉[*Phaeoisariopsis vitis* (Lév.) Saw.]。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.],叶斑亚圆形至不规则,直径 2～12 毫米,红褐色至近乎黑色,边缘多不明显,有时有黄色圈。

葡萄绒层尾孢霉[*C. vitis-heterophyllae* P. Henn.] 子实层铺展型;分生孢子圆筒形,深褐色,隔膜密,每 3～6 微米即有 1 个。

寄生于异叶葡萄[*Vitis heterophyllae* Thunb.]。

葡萄座束梗尾孢霉 [*C. rösleri* (Catt.) Sacc.] 子实层生于叶背;子座无色,半球形,直径 35～50 微米;分生孢子梗束生于子座上,线形或圆筒形,直或弯曲,隔膜多,顶有膝状屈曲,生孢子痕多个,深褐色,46～92×3.5～4.5 微米;分生孢子圆筒形、椭圆形,偶尔倒棍棒形,直或弯曲,隔膜 1～4 个,深褐色,18.5～58×4～7 微米。有人认为此菌应归入间毛孢霉属[*Septosporium*],而与异孢间毛孢霉[*S. heterosporium* E. et G.]相当。

寄生于葡萄[*Vitis vinifera* L.],叶斑近圆形,黄绿色,后变茶褐色,以至灰褐色,边缘深褐色,直径 5～7 毫米,常沿叶脉蔓延。

寄生于柿属[*Diospyros* L.]植物的尾孢霉有下列 6 个种:

1. 叶斑不定形;子实层铺展型,生于叶背 ……1
1. 叶斑明确;子实层非铺展型;孢子色淡或极淡,20～120×2～4.5微米……4
2. 分生孢子梗色极淡,不成束,10～45×2～4微米;子座无;分生孢子色极淡,35～100×2～4微米……1. 罗浮柿淡色尾孢霉[*C. diospyri-morrisianae* Saw.](582页)
2. 分生孢子梗和分生孢子色深,集成束状或不成束;有时形成子座 ……3
3. 分生孢子梗30～140×4～5微米;分生孢子20～75×4.5～6微米……2. 柿曲折尾孢霉[*C. flexuosa* Tracy et Earle]
3. 分生孢子梗10～60×3～5微米;分生孢子20～100×3～5微米……3. 柿暗色尾孢霉[*C. diospyri* Thüm.]
4. 子实层生于叶面为主;分生孢子梗5～15×3～4微米,淡褐色……4. 柿角斑尾孢霉[*C. kaki* Ell. et Ev.](582页)
4. 子实层生于叶背;分生孢子梗长于15微米,色极淡……5
5. 分生孢子梗成疏松或紧密的束状,10～75×2～4微米;子座无或直径大仅50微米……5. 君迁子尾孢霉[*C. fuligenosa* Ell. et Kellerm.](582页)
5. 分生孢子梗成密集的束状,10～35×2～4微米;子座直径40～75微米……6. 乌材尾孢霉[*C. diospyri-erianthae* Saw.](582页)

柿角斑尾孢霉[*C. kaki* Ell. et Ev.] 子实层生于叶面为主;子座小,深褐色,直径15～60微米;分生孢子梗不成束或密集成束,极短小,淡褐色无屈曲,隔膜0～1个,16～39×2.8～3.4微米(5～15×3～4微米);分生孢子线形至长倒棍棒形,近乎无色至淡橄榄色,直或弯曲,隔膜不明显,7～14个,基端亚平切状,或长倒圆锥平切状,顶端稍钝,53～76×2.8～4.1微米[20～60(100)×2～4微米]。

寄生于柿[*Diospyros kaki* L.]、君迁子[*D. lotus* L.]等,叶斑圆形至多角形,直径3～10毫米,褐色有黑边,有时灰色而有黑心或几乎白色。

乌材尾孢霉[*C. diospyri-erianthae* Saw.] 寄生于乌材[*Diospyros eriantha* Champ.]。

罗浮柿淡色尾孢霉[*C. diospyri-morrisianae* Saw.] 寄生于罗浮柿[*D. morrisiana* Hce.]。

君迁子尾孢霉[*C. fuligenosa* Ell. et Kellerman] 寄生于君迁子[*D. lotus* L.]。

香蕉黑斑尾孢霉[*C. musae* Zimm.] 子实层生于叶面为多;子座近于球形,深黑色至黑色,直径25～35微米;分生孢子梗密集成束,淡至极淡橄榄色,或橄榄色,有隔膜,屈曲以及分枝或少或无,直或作波纹状,顶端圆,5～25×2～3.5微米;分生孢子淡至极淡橄榄色,圆筒形至倒棍棒圆筒形、直、弯曲或波纹状,两端圆至圆锥形,隔膜不明显,3～5个,10～80×2～4(110×5)微米。泽田兼吉认为它的有性世代是香蕉黑斑菌[*Metasphaeria musae* (Zimm.)Saw.](见151页);而Leach则认为是香蕉褐条斑小球壳菌[*Mycosphaerella musicola* Leach](见174页)。

寄生于香蕉和芭蕉属[*Musa* spp.]的一些种,叶斑近乎圆形、椭圆形或长条形,中心暗灰色,边缘紫色或红色,有时褐色或褐红色,长4～12(2～50)毫米。

香蕉绒层尾孢霉[*C. musaecola* Saw.] 子实层扩展型,生于叶背,深橄榄色至灰色或黑色;子座无;分生孢子梗不作束状,或2～12根集成紧密的束状,不同深浅的橄榄褐色,顶端圆锥形,隔膜1～7个,直或弯曲,有时分枝,或有膝状屈曲,25～150×4～7微米;分生孢子淡黑褐色,倒棍棒形至倒棍棒-圆筒形,隔膜1～9个,直或弯曲,基端倒圆锥平切状,顶端钝圆,20～180×4～7微米。

寄生于香蕉[*Musa*],叶斑无或不明显。

香蕉褐斑尾孢霉[*C. hayi* Calpouzos] 分生孢子无色,隔膜4～14个,基端平切状,顶端尖,90～150×3～4微米,易在病叶上形成而不在果实上形成。

寄生于香蕉[*Musa*],病斑深褐色,边缘不规则,外围以水渍状晕。此外还寄生于甜菜[*Beta vulgaris* L.]、花椰菜[*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.]、番木瓜[*Carica papaya* Linn.]、长叶生菜[*Lactuca sativa* var. *longifolia* Lam.]、番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]、菜豆[*Phaselus vulgaris* L.]和茄[*Solanum melongena* L.]。

石榴角斑尾孢霉[*C. punicae* P. Henn.] 子实层生于叶面,成微小黑点;子座褐色、球形,直径10～60微米;分生孢子梗成密束,几乎无色至淡黑褐色或淡橄褐色,隔膜0～1个,无屈曲,偶尔分枝,顶端圆,有小型孢子痕,10～55×2～3.5微米;分生孢子几乎无色至淡橄榄色,直或弯曲,圆筒形至圆筒-倒棍棒形,隔膜2～8个,基端倒圆锥形至倒圆锥平切状,顶端钝圆,偶尔成短链,25～85×2.5～5微米。有性世代为紫薇小球壳菌[*Mycosphaerella lythracearum* Wolf];也有人认为是石榴小球壳菌[*M. punicae*]。

寄生于石榴[*Punica granatum* L.],叶斑圆形至多角形,直径0.5～3毫米,深红褐色至近乎黑色或灰褐色,边缘有时呈黑线状。

番木瓜尾孢霉[*C. papayae* Hansford] 子实层生于叶面;子座由少数褐色细胞组成;分生孢子梗3～30根成束,褐色,隔膜1～5个,不分枝,膝状屈曲0～4处,顶端亚平切状,50～200×3.5～6微米;分生孢子无色,针形,弯曲,有隔膜3～26个,不明显,基端平切,顶端稍钝,20～75×3～5微米。

寄生于番木瓜[*Carica papaya* Linn.],叶斑亚圆形至不规则,直径3～8毫米,上面灰色,下面不明显。

番木瓜灰星尾孢霉[*C. mamaonis* Viégas et Chupp] 分生孢子梗色淡,常不分隔,无屈曲,不分枝,5～25×2～3微米;分生孢子无色至稍着色,圆筒形,隔膜1～5个,基端圆至圆锥形,10～45×2～3微米。

寄生于番木瓜[*Carica papaya* Linn.],叶斑圆形至不规则,黄色至褐色,后中心变为灰色。

寄生于无花果[*Ficus carica* L.]的尾孢霉,有下列3种:

1. 分生孢子无色;分生孢子梗有膝状屈曲0～2个,50～300×3～5.5微米 ..... 1. 无花果明尾孢霉[*C. ficina* Tharp.]

1. 分生孢子有色，倒棍棒形；分生孢子梗短于150微米 ……2
2. 分生孢子 30～180×2～4 微米；分生孢子梗 10～30×2.5～4.0 微米……
…… 2. 无花果角斑尾孢霉[*C. fici* Heald et Wolf](584 页)
2. 分生孢子 20～65×5～7.5 微米；分生孢子梗 10～70×4.5～6 微米……
……3. 无花果大尾孢霉[*C. bolleana* (Thüm.) Speg.]

无花果角斑尾孢霉[*C. fici* Heald et Wolf] 子实层生于叶面为主；子座黑色，球形，直径 30～70 微米；分生孢子梗密集成束，淡榄褐色，无隔膜，不分枝，无屈曲，孢子痕不明显，10～30×2.5～4 微米；分生孢子细，倒棍棒形至圆筒-倒棍棒形，无色至榄褐色，直至微弯，隔膜不明显，基端倒长圆锥形，顶端略钝，30～180×2～4 微米。

寄生于无花果[*Ficus carica* L.]，叶斑多角形至不规则，直径 1～8 毫米，在叶面的中心灰褐色至暗灰色，边缘褐色，在叶背的红褐色。

杧果角斑尾孢霉[*C. mangiferae* Koorders] 子实层生于叶背；子座深黑褐色，球形，直径 25～55 微米；分生孢子梗成密束状，深黑褐色，无屈曲，不分枝，不分隔，孢子痕不明显，5～20×3～5 微米；分生孢子深黑褐色，圆筒形或梭形至倒棍棒形，隔膜明显，3～7 个，基端倒圆锥平切状，顶端稍钝，20～65×4～5.5 微米。

寄生于杧果[*Mangifera indica* L.]，叶斑小而黑，圆形至多角形，直径 0.5×1.5 毫米，周围有绿色至紫红色晕圈，使全部斑点大达 3～6 毫米，但只在黑色部分产生孢子。

寄生于蔬菜的有：

寄生于菜豆属[*Phaseolus* L.]、豇豆[*Vigna* Savi]和扁豆[*Dolichos* L.]等的尾孢霉有下列 4 种：

1. 分生孢子有色 ……2
1. 分生孢子无色或稍微着色，30～300×2.5～6 微米；分生孢子梗 20～220×3～6.5 微米……
…… 1. 豆类灰星尾孢霉[*C. canescens* Ell. et Mart.](584 页)
2. 分生孢子梗成孢梗束状，棍棒形，100～270×3～5.5 微米；分生孢子圆筒形，20～75×4.5～8 微米…… 2. 豆类柱梗尾孢霉[*C. columnaris* Ell. et Ev.](584 页)
2. 分生孢子梗不呈孢梗束状；分生孢子 25～150×2～5 微米，倒棍棒形或倒棍棒至圆筒形 ……3
3. 分生孢子梗近于无色至淡榄色，10～75×2.5～5 微米；分生孢子近于无色，基端倒圆锥形，顶端略尖…… 3. 豆类煤污尾孢霉[*C. cruenta* Sacc.](585 页)
3. 分生孢子梗淡榄褐色，成密束，10～45×4～7 微米；分生孢子淡榄色，基端短，倒圆锥平切状，顶端钝圆…… 4. 扁豆褐斑尾孢霉[*C. dolichi* Ell. et Ev.](585 页)

豆类灰星尾孢霉[*C. canescens* Ell. et Mart.] 子实层生于叶背为多，也可在茎、子叶和荚上发生，扩展型，黑色或灰色；子座不发达；分生孢子梗有时成密束，直立，隔膜 3～8 个，偶尔分枝，褐色，20～195×3～6.5 微米，有屈曲 0～2 个，顶端近平切状，有中等或大形的孢子痕；分生孢子针形，无色，隔膜 7～12 个，基端平切，顶端尖、直或有不同程度的弯曲，30～300×2.5～5 微米。

寄生于扁豆属、菜豆属、豇豆属等植物，叶斑近圆形至不规则，中心淡褐色、黄褐色至暗灰色，边缘红褐色，直径 3～15 毫米。

豆类柱梗尾孢霉[*C. columnaris* Ell. et Ev. = *Isariopsis griseola* Sacc., *Phaeoisariopsis*

griseola (Sacc.) Ferr.] 子实体生于叶背为多，橄榄色至灰色，铺展型；子座无至中等大小，深褐色；分生孢子梗密集，有时成孢梗束状，近于无色至中等榄褐色，不分枝，隔膜多，屈曲无或少，略作波纹状，棍棒形，顶端钝圆，有小形孢子痕，100～270×3～5.5 微米；分生孢子圆筒形或略带梭形，基端长倒圆锥平切状，近顶端处略细，无色至橄榄色，微弯，隔膜 1～5 个，20～75×4.5～8 微米；因分生孢子梗常成孢梗束状，故曾归入于拟棒束梗霉属[*Isariopsis*]和暗拟棒束梗霉属[*Phaeoisariopsis*]，但这种性状并不完全一致，且易于散开，故仍留在尾孢霉属内。

寄生于菜豆属、豇豆 [*Vigna sinensis* Endl.]、豌豆 [*Pisum sativum* L.]，叶斑多角形，褐色至灰褐色，背面有时呈橄榄色，直径 2～5 毫米。

豆类煤污尾孢霉[*C. cruenta* Sacc. = *C. phaseolorum* Cke., *C. vignae* F. et E., *C. lussoniensis* Sacc. 和 *C. phaseoli* D. et B.] 子实层生于叶背为多，有时扩展型而呈灰黑色，或橄榄色；子座充塞气孔腔；分生孢子梗近于无色至淡榄褐色，直或波纹状，或有屈曲 1～3 处，偶尔分枝，隔膜 0～4 个，顶端圆锥形，有小形的孢子痕，10～75×2.5～5 微米；分生孢子近于无色至极淡橄榄色或榄褐色，倒棍棒-圆筒形至倒棍棒形，直或微弯，基端倒圆锥形，顶端钝圆至略尖削，隔膜 4～14 个，不明显，25～150×2～5 微米。有性世代为豆类煤污小球壳菌[*Mycosphaerella cruenta* (Sacc.) Lath.](见 175 页)。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]、菜豆属、豇豆属、豌豆、蚕豆[*Vicia faba* L.]等豆科作物，叶斑明显或不明显，圆形至不规则，直径 1～10 毫米，绿褐色、黄褐色至锈褐色或血红色，有时中心灰色，边缘色略深。

扁豆褐斑尾孢霉[*C. dolichi* Ell. et Ev. = *C. vignae* Rac., *C. raciborskii* (Rac.) Mats. et Nag., *C. vignae-sinensis* Tai et Wei, *C. neovignae* Yam., *C. vignae-sinensis* Saw.] 子实层生于叶面为多；子座不发达；分生孢子梗成密束，淡榄褐色，隔膜 1～3 个，无屈曲，不分枝，顶端圆，有小形孢子痕，直或弯曲，10～45×4～7 微米；分生孢子淡榄褐色或榄褐色，倒棍棒形至圆筒形，直或微弯，隔膜不明显，多达 12 个，基端短倒圆锥平切状，顶端钝圆，30～110×3～5 微米。与豆类煤污尾孢霉相似，但孢子梗较粗，顶端不呈圆锥形。

寄生于豇豆和扁豆，叶斑为红色或红褐色，有时有明显的黄色晕圈。

蚕豆轮斑尾孢霉 [*C. zonata* Wint. = *C. viciae* Ell. et Holw., *C. fabae* Faut.] 子实层生于叶的两面；子座由少数褐色细胞构成，直径 30 微米，深褐色；分生孢子梗成密束，有时几乎成孢梗束状，褐色，向上色渐淡，径也渐细，偶有隔膜，不分枝，有时有屈曲，顶端圆或亚平切状，有小形孢子痕，10～80×3～5 微米；分生孢子无色至近乎无色，圆筒形至圆筒-倒棍棒形，隔膜3～9 个，直或稍弯，基端亚平切状至长倒圆锥形，顶端圆锥形，40～125×2.5～4.5 微米。

寄生于蚕豆 [*Vicia faba* L.] 和其他巢菜属 [*Vicia* spp.] 植物数种，叶斑近于圆形至多角形，常呈轮纹，直径 2～12 毫米，褐色至灰色，边缘深褐色。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]上的尾孢霉有下列 3 种：

1. 分生孢子针形，无色，顶端尖；子座不发达；分生孢子梗疏散 ……2
1. 分生孢子倒棍棒形，近于无色，顶端略钝，50～160×3.5～5 微米；子座 20～60 微米；分生孢子梗 50～160×4～6 微米；子实层扩展状…… 1. 豌豆绒层尾孢霉[*C. szechuanensis* Tai]（586 页）
2. 分生孢子梗有分枝，极淡褐色，直立，50～180×4～5.5 微米；分生孢子 50～110×2～3.5 微米 ……2. 香豌豆细针尾孢霉 [*C. lathyrina* Ell. et Ev.]
2. 分生孢子梗不分枝，淡至中等褐色，波纹状弯曲，50～170×4.5～7 微米；分生孢子 35～240×3～4.5 微米 …… 3. 甜豌豆角斑尾孢霉[*C. pisi-sativae* Stevenson]（586 页）

豌豆绒层尾孢霉[*C. szechuanensis* Tai] 子实层扩展型，生于叶的两面和茎上，成煤状层；子座直径 20～40 微米；分生孢子梗成密束状，直至微弯，或有屈曲，隔膜 2～4 个，褐色，偶尔分枝，孢子痕生于上方 1/2 处和顶端，明显，50～160×4～6 微米；分生孢子近于无色，倒棍棒形，直或微弯，隔膜多达 28 个，56～160×3.5～5 微米。

寄生于豌豆，斑点不明显。

甜豌豆角斑尾孢霉[*C. pisi-sativae* Stevenson] 子实层生于叶的两面；子座不发达或至直径 40 微米之大，褐色；分生孢子梗 5～20 根集成疏散的束，淡至中等褐色，隔膜多，不分枝，有时呈波纹状弯曲，少屈曲，顶端圆形至亚平切状，孢子痕中等大，50～170×4.5～6 微米；分生孢子无色，针形，弯曲度大，隔膜多，但不明显，基端平切，顶端尖，35～240×3～4.5 微米。

寄生于豌豆，叶斑圆形或多角形，直径 1～8 毫米，初呈褐色，以后中心变灰色或黄褐色。

刀豆绒层尾孢霉[*C. canavaliae* H. et P. Sydow] 子实层生在叶背，为扩展型的深橄榄色至黑色霉层，大达 5～30 毫米；子座无；分生孢子梗从匍匐菌丝单独生出，隔膜多，不分枝，鲜有屈曲，孢子痕小形，深褐色，75～175×3～4.5 微米；分生孢子圆筒形，间呈梭形或倒棍棒形，两端钝圆，隔膜 1～4 个，略弯，淡橄褐色，20～55×3～4.5 微米。

寄生于刀豆属[*Canavalia* DC.]植物，叶斑无或不明显。

番茄煤污尾孢霉[*C. fuligena* Roldan] 子实层生于叶背，铺展状，褐色，呈多角形的片状；子座无或不发达；分生孢子梗 2～7 根成束，疏散或密生，褐色，有隔膜 2 个，分枝，稍屈曲，25～70×3.5～5 微米；分生孢子倒棍棒形至圆筒-倒棍棒形，直或微弯，几乎无色，隔膜多而不明显，基端圆至长倒圆锥形，顶端圆锥形，15～120×3.5～5 微米。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]，叶斑不明显。

番茄散展尾孢霉[*C. diffusa* Ell. et Ev.] 子实层生于叶的两面；子座深色，充塞气孔腔；分生孢子梗 10～30 根形成密簇，橄褐色，粗细不匀，弯曲，偶尔有屈曲 1～2 处，不分枝，隔膜 1～3 个，顶端圆，圆锥形甚至平切状，有中等大小的孢子痕，10～40(160)×4～6.5 微米；分生孢子圆筒形，偶呈倒棍棒形，近乎无色至淡黄橄榄色或橄褐色，直至微弯，隔膜 1～5 个，基端圆或倒圆锥形，顶端钝圆，15～75(110)×4～7.5 微米。

寄生于番茄和酸浆属[*Physalis* L.]植物，在叶和果实上，引起扩展型的斑块，橄榄色以至黑色。

有人认为寄生在番茄上的番茄散展尾孢霉，实际上就是番茄煤污尾孢霉 [*C. fuligena* Roldan]。

辣椒灰星尾孢霉 [*C. capsici* Heald et Wolf] 子实层生于叶的两面；子座无或由少数褐色细胞组成，直径偶尔可达 15～30 微米；分生孢子梗 2～20 根成束，暗橄榄色，隔膜多，几乎全不分枝，直或弯曲，或有屈曲 1～3 处，顶端平切，孢子痕中等或大形，20～150×3.5～5 微米；分生孢子无色，针形或倒棍棒形，直或微弯，隔膜多而不明显，基端平切至亚平切状，顶端近乎钝圆或近乎尖削，30～200×2.5～4 微米。

寄生于辣椒 [*Capsicum annuum* L.]，叶斑圆形至亚圆形，直径 3～10 毫米，有时有轮纹，褐色至黄褐色，最后中心变灰色。

寄生于茄 [*Solanam melongena* L.] 上的尾孢霉有下列 3 种：

1. 分生孢子无色，针形，40～120×2.5～5 微米；分生孢子梗 3～15 根成束，20～150×4～6.5 微米 …… 1. 茄明针尾孢霉 [*C. melongenae* Welles.] (587 页)

1. 分生孢子淡色，不呈针形，25～90×2.5～5 微米 ……2

2. 分生孢子梗不呈束状，10～35×3～5 微米；子座无；子实层生于叶背，扩展型；分生孢子倒棍棒形 …… 2. 茄散梗尾孢霉 [*C. deightonii* Chupp]

2. 分生孢子梗集成密束，5～30×3～5 微米；子座显著；子实层生于叶面为主，扩展型；分生孢子圆筒形 …… 3. 茄束梗尾孢霉 [*C. solani-melongenae* Chupp.]

茄明针尾孢霉 [*C. melongenae* Welles.] 子实层生于叶背为多；子座由数个褐色细胞组成；分生孢子梗 3～12 根成束，深褐色，隔膜稀少，不分枝，端直以至密生而屈曲；顶圆形至亚平切状，20～150×4～6.5 微米；分生孢子无色，针形，直或略弯，隔膜多，但不明显，基端平切，顶端尖，40～120×2.5～5 微米。

寄生于茄，叶斑圆形至不规则，直径 4～10 毫米，在叶面的褐色至灰褐色，叶背的暗褐色。另两种曾在日本发现。

马铃薯绒层尾孢霉 [*C. concors* (Caspary) Sacc. = *C. heterosperma* Bres] 子实层生于叶背，铺展型，橄榄色；子座小或无；分生孢子梗大多成密束，间或散生，极淡黑褐色至橄褐色，分枝，有隔膜，有屈曲 0～2 处，呈不规则的弯曲，粗细不匀，顶端圆，孢子痕小，15～75×4～7 微米；分生孢子圆筒形至倒棍棒形，近乎无色或极淡橄榄色或黑褐色，直或微弯，基端圆或短倒圆锥形，顶端略钝，20～100×3.5～6 微米。

寄生于马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]，叶斑无或在叶面形成不规则大形的褐色斑块，而在叶背则产生褐色的绒状层。

马铃薯束梗尾孢霉 [*C. solanicola* Atkinson] 子实层不呈铺展型；子座小至中等大；分生孢子梗褐色，束状，40～200×3～5 微米；分生孢子无色，针形，基端平切，75～300×3～5 微米。

寄生于马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]，叶斑明显。

芹菜早枯尾孢霉 [*C. apii* Fres.] 子实层生于叶的两面；子座不发达或无；分生孢子梗变化甚大，散生至聚成密束，短而多屈曲，以至长而直，深橄褐色，隔膜 0～3 个，偶尔分枝，有孢子痕，20～300×4～6.5 微米；分生孢子针形，无色，直至弯曲，隔膜多，3～10 个，基端平切，顶端尖削或稍钝，25～315×3～6 微米(图 234:2)。

寄生于芹菜[*Apium graveolens* L.],叶斑灰褐色或淡褐色以至深色,边缘较深,不规则,大2～6毫米或延及全叶。

胡萝卜散梗尾孢霉 [*C. carotae* (Pass.) Solh. = *C. apii* var. *carotae* Pass.] 子实层生于叶的两面;子座无;分生孢子梗散生或2～3根成群,偶尔5～15根成束,极淡榄褐色,有时上端有屈曲,不分隔也不分枝,孢子痕小,10～45×2～5微米;分生孢子圆筒形至倒棍棒形,无色至近乎无色,微弯,基端短倒圆锥形,顶端尖削至亚钝圆形,隔膜1～6个,但不明显,30～115×2～3.5微米。

寄生于胡萝卜属[*Daucus* L.]植物的叶和茎上,斑点亚圆形至椭圆形,淡黄褐色至灰色或褐色以至黑色。

莴苣褐斑尾孢霉 [*C. longissima* (Cugini in Herb.) Saco. = *C. longispora* (Cugini in Herb.) Trav., *C. lactucae* Stevenson, *Cercosporina longissina* (Trav.) Fukushi] 子实体生于叶的两面,子座无或仅由数个褐色细胞组成;分生孢子梗少于10根成束,淡榄褐色,隔膜1～5个,有少数屈曲,不分枝,顶端圆或亚平切状,孢子痕小,25～80(200)×4～6微米;分生孢子无色,针形至倒棍棒形,直或弯曲,隔膜7～9个,但不明显,基端平切至亚平切状,顶端近乎尖削,20～100(200)×3～5(6)微米。

寄生于莴苣[*Lactuca sativa* L.]、生菜[*L. sativa* var. *crispa* L.]等,叶斑初呈水渍状,扩大后逐渐变褐色以至暗灰色,圆形至不规则,直径2～10毫米。

薯蓣大褐斑尾孢霉 [*C. dioscoreae* Ell. et Mart. = *C. nubilosa* Ell. et Ev., *C. tokoroi* Togashi] 子实层生于叶的两面,非扩展型;子座极小,淡褐色;分生孢子梗7～20根成束,淡榄褐色,有时分枝,屈曲0～10处,隔膜0～1个,顶端圆,孢子痕小形,20～60×4～5.5微米;分生孢子倒棍棒形至圆筒形,偶呈倒棍棒形,直或微弯,淡榄褐色,隔膜不明显,2～8个,基端短圆锥形,顶端钝圆,40～100×4～5.5微米。

寄生于薯蓣属[*Dioscorea* L.],在叶面上形成大而深褐色的斑块,周围不规则,带有黄褐色边缘,叶背生橄榄色而形似扩展型的子实层,但实际上不是扩展型的。

薯蓣巴西尾孢霉[*C. ubi* Racib. = *C. braziliensis* Averna] 子实层生于叶的两面,子座无或仅由少数褐色细胞组成;分生孢子梗2～12根成束,褐色,隔膜多,直或稍弯,或有屈曲,有时分枝,顶端圆至圆锥形,孢子痕小,20～150×3.5～5微米;分生孢子无色至稍微着色,倒棍棒形至圆筒-倒棍棒形,直或稍弯,隔膜3～9个,基端倒钝圆锥形,顶端钝,20～120×4～7.5微米。

寄生于薯蓣属[*Dioscorea* L.],叶斑近圆形至不规则,直径10～15毫米,褐色,多数无明显的边缘。

慈姑密束尾孢霉 [*C. sagittariae* Ell. et Kell.] 子实层生于叶的两面;子座无或仅由少数褐色细胞组成;分生孢子梗成密束,淡榄褐色,隔膜少,不分枝,直或有屈曲1～2处,顶端亚圆锥形,孢子痕中等大小,20～40(100)×4.5～7微米;分生孢子无色,针形至倒棍棒

形，直至微弯，隔膜3～7个，但不明显，基端平切至倒圆锥平切状，顶端近乎钝圆，25～150×3～5微米。

寄生于慈姑属[*Sagittaria* L.]，叶斑近圆形，直径3～8毫米，深黄褐色或褐色至灰色，边缘宽阔，淡褐色。

瓜类明针尾孢霉[*C. citrullina* Cke. = *C. cucurbitae* Ell. et Ev.] 子实层生于叶面为主；子座小或无；分生孢子梗单生或2～30（一般2～5）根成疏松束状，淡褐色，直至微弯，无屈曲至多屈曲，不分枝，隔膜多，顶端亚平切状，50～300(500)×4～5.5(6.5)微米；分生孢子无色，针形，不呈倒棍棒形，直或强度的弯曲，隔膜多，但不明显，基端平切，顶端尖，50～220(450)×2～4(5.5)微米。

寄生于西瓜属[*Citrullus* Forsk.]、黄瓜属[*Cucumis* L.]、南瓜属[*Cucurbita* L.]、葫芦属[*Lagenaria* Ser.]、丝瓜属[*Luffa* L.]、苦瓜属[*Momordica* (Tourn.) L.]、佛手瓜属[*Sechium* P. Br.]、栝楼属[*Trichosanthes* L.]等植物，叶斑圆形至不规则，直径0.5～7.0毫米，淡褐色、黄褐色或白色，边缘紫色至深褐色。

南瓜绒层尾孢霉[*C. cucurbiticola* P. Henn.] 子实层扩展型；分生孢子梗10～40×4～5.5微米；分生孢子圆筒形，近乎无色至淡黑褐色，有时串生，基端圆形至亚平切状，20～75×3.5～5.5微米。

寄生于南瓜属，斑点不明显或无。

石刁柏尾孢霉[*C. asparagi* Sacc. = *C. caulicola* Wint., *Cercosporina asparagicola* Speg.] 子座长条形，长达100微米；分生孢子梗成密束，淡褐色至榄褐色，不分枝，少屈曲，隔膜稀少，顶端圆，有时可见孢子痕，10～65×4～5微米；分生孢子针形，无色，基端平切，顶端钝圆，直或稍弯，隔膜不明显，35～130×2.5～5微米。

寄生于石刁柏[*Asparagus officinalis* L.]的茎和叶上，斑点卵形至椭圆形，长1～4毫米，中心淡黄褐色至暗灰色，边缘红褐色。

寄生观赏植物的有：

潺茄明针尾孢霉[*C. malayensis* Stev. et Solh.] 子座无或有，深褐色，球形，直径50微米；分生孢子梗5～20根成束，紧密或疏散，淡至中等深榄褐色，隔膜1～11个，直，波纹状或有屈曲1～7处，不分枝，顶端圆锥平切状，有中等大的孢子痕，25～260×3～5.5微米；分生孢子无色，针形，直或稍弯，隔膜4～9个，不明显，基端平切或近乎平切，顶端略钝，25～150×2～5微米。

寄生于潺茄[*Hibiscus esculentus* L.]，叶斑圆形至不规则，直径2～10毫米，红褐色。

菊灰星尾孢霉[*C. chrysanthemi* Heald et Wolf = *C. chrysanthemi-coronarii* Saw.] 子实层生于叶的两面，子座不发达；分生孢子梗有时密集，淡榄褐色，有屈曲0～2处，偶尔膨大，顶端亚平切状，有大形的孢子痕，直或近乎直立，20～80×3.5～5微米；分生孢子针形，无色，基端平切，顶端尖削，直或稍弯，隔膜多，但不明显，40～125(200)×2～4微米。

寄生于菊属[*Chrysanthemum* spp.]植物多种，叶斑圆形至不规则，中心暗灰色，边缘有褐色隆起的线纹，直径 3～6 毫米。

小金盏菊尾孢霉[*C. calendulae* Sacc.] 子座由少数褐色细胞组成，直径大达 30 微米，深褐色；分生孢子梗散生或 2～20 根成束，淡榄褐色，最长的顶端几乎无色，隔膜多而不明显，不分枝，直或有屈曲 1 处，顶端亚平切状，有中等至大形的孢子痕，40～125×4～6 微米；分生孢子无色，针形，直或弯曲，隔膜多而不显，基端平切，顶端尖削至稍钝，40～200×2.5～5 微米。

寄生于小金盏菊[*Calendula arvensis* L.]，叶斑圆形至亚圆形，直径 1～4 毫米，中心淡黄褐色，边缘近乎黑色，布满子实体时则成暗色。

大理菊大尾孢霉[*C. grandissima* Rangel = *C. dahliae* Hara] 子实层生于叶的两面，有时以叶面为主；子座常由少数褐色细胞组成；分生孢子梗 1～10 根成束，淡至中等褐色，隔膜多，不分枝，直或有屈曲 1～3 处，顶端亚平切状，有中等大小的孢子痕，40～160×4～5.5 微米；分生孢子无色，针形，直或稍弯，隔膜多而不显，基端平切，顶端尖削，40～350×2～4.5 微米。

寄生于大理菊 [*Dahlia variabilis* Desf.]，叶斑圆形，直径 1～5 毫米，红褐色或中心呈灰色。

百日菊白星尾孢霉 [*C. zinniae* Ell. et Mart.] 子实层生于叶面的为多；子座无或由少数褐色细胞组成；分生孢子梗 2～20 根成疏松的束状，淡至中等暗榄褐色，隔膜少，有分枝，直或波纹状，有屈曲 1 至多处，近顶端有小孢子痕 2～3 个，10～120×4～6 微米；分生孢子无色，针形至倒棍棒形，直至稍弯，隔膜多而不明显，基端平切至亚平切状，顶端略尖，20～140×2～4 微米。

寄生于百日菊 [*Zinnia elegans* L.]，叶斑圆形至不规则，直径 0.5～6 毫米，中心白色或灰色，边缘暗褐色至红色。

蔷薇大斑尾孢霉 [*C. rosae* (Fuckel) v. Höhn.] 子实层生于叶背呈小黑点状；子座亚球形，淡褐色至极淡褐色，由少数褐色细胞组成，直径大达 70 微米；分生孢子梗密集至高度密集成束，淡至极淡榄褐色，偶尔有隔膜，不分枝，无屈曲，直至稍弯，顶端圆锥形至长圆形，5～40×2～4 微米；分生孢子无色至近乎无色，圆筒形，直立或几乎不弯曲，隔膜 0～5 个，多数 1 个，两端圆或基端亚平切状，15～50×2～4 微米。

寄生于蔷薇属[*Rosa* Tourn. et L.]，叶斑大，暗褐色，以叶缘为多。

蔷薇色尾孢霉[*C. rosicola* Pass. = *C. rosigena* Tharp.] 子实层生在叶面的多；子座无或由少数褐色细胞组成；分生孢子梗 2～20 根成束，榄褐色，下浓上淡，隔膜多，直、波纹状至有屈曲 1 至多处，略有分枝，顶端圆至圆锥形，有中等大小的孢子痕，20～50(110)×3～4.5 微米；分生孢子淡至中等橄榄色，倒棍棒形，直或微弯，隔膜 1～4 个，基端倒圆锥形至长圆锥平切状，顶端略钝圆，20～60×3～5微米。有性世代为蔷薇小球壳菌[*Mycosphaerella rosicola*

(Pass.) Davis]。

寄生于蔷薇属[*Rosa* Tourn. et L.],叶斑圆形至不规则,直径1～4毫米,紫褐色或红褐色,或中心淡褐色、黄褐色,甚至灰色,叶背斑点不明显。

成都枸杞尾孢霉[*C. chengtuensis* Tai] 子实层生于叶背,扩展型,橄榄色;子座直径20～25微米;分生孢子梗密集成束,直至微弯、或波纹状,偶有屈曲,顶部有齿状突起,基部分枝,有时局部膨大,隔膜1～5个,榄褐色至淡榄褐色,孢子痕不明显,30～80×3～4微米;分生孢子橄榄色,亚圆筒形至棍棒-圆筒形,隔膜3～14个,但不明显,基端圆锥平切状,40～100×3.5～5.5微米。

寄生于枸杞[*Lycium chinensis* Mill.],叶斑在叶面的为不定形的变色斑,在叶背的为直径1～1.5毫米圆形的橄榄色霉层。

枸杞灰星尾孢霉[*C. lycii* Ell. et Hals.] 子实层不作扩展型;分生孢子梗有屈曲0～4处,45～200×4～6微米;分生孢子无色,针形至倒棍棒形,基端平切,顶端尖削,50～200×2～4微米。

寄生于枸杞属[*Lycium*] 植物,叶斑圆形,中心淡黄褐色至灰色,边缘褐色。

紫荆集束尾孢霉[*C. chionea* Ell. et Ev.] 子实层生于叶面为主;子座圆形,极淡褐色,直径20～50微米;分生孢子梗集成密束,基部极淡榄褐色,上端几乎无色,不屈曲,不分枝,隔膜0～4个,顶端圆锥形,孢子痕小,8～50×4～6微米;分生孢子线形或圆筒形,无色,直或弯曲,基端平切,圆形或短倒圆锥形,顶端钝,隔膜不明显,偶尔稍着色或显著着色,40～100×4～5.5微米。

寄生于紫荆[*Cercis chinensis* Bge.],叶斑圆形至不规则,黄褐色至深红褐色,直径5～15毫米。

紫荆粗尾孢霉[*C. cercidicola* Ellis] 分生孢子梗较细长,50～300×3～4.5微米;分生孢子圆筒形至倒棍棒形,淡橄榄色,较短而宽,20～60×4～7微米。有性世代为紫荆小球壳菌[*Mycosphaerella cercidicola* (E. et K.) Wolf]。

寄生于紫荆属[*Cercis* L.]植物,叶斑较小,直径1～6毫米。

寄生于大戟属[*Euphorbia* L.]的尾孢霉有下列5种:

1. 孢子有色,不作针形……2
1. 孢子无色……4
2. 分生孢子梗5～15×2～3.5微米;分生孢子圆筒形,30～75×2～3.5微米……1. 大戟色筒尾孢霉[*C. petila* Thirum. et Chupp.]
2. 分生孢子梗长10～60微米;分生孢子倒棍棒形或圆筒-倒棍棒形……3
3. 分生孢子梗直径3～6微米;分生孢子20～100×3～5微米;基端圆至亚平切状……2. 毛大戟尾孢霉[*C. euphorbiae-pubescentis* Unamuno]
3. 分生孢子梗直径2.5～4微米;分生孢子40～120×2～4微米,基端短立锥形……3. 大戟灰星尾孢霉[*C. euphorbiaecola* Atk.](592页)

4. 分生孢子针形，顶端尖，60～270×2.5～5 微米……
…… 4. 一品红针尾孢霉[*C. pulcherrimae* Tharp.]

4. 分生孢子常与圆筒形，顶端常钝圆，20～160×3～5 微米……
…… 5. 泽漆黑斑尾孢霉[*C. euphorbiae* Kell. et Sw.](592 页)

泽漆黑斑尾孢霉 [*C. euphorbiae* Kell. et Sw. = *C. helioscopiae* Syd.] 子实层生于叶的两面；子座无或由少数褐色细胞组成；分生孢子梗 2～15 根成疏松的束，橄褐色，端直，多隔膜，不分枝，顶端近乎平切，有大型的孢子痕，30～150×4～6 微米；分生孢子圆筒形，向顶稍细，直，无色，基端亚平切，顶端钝圆，隔膜不明显，20～120(160)×3～5 微米。

寄生于大戟属植物，叶斑初呈圆形，后扩大成为不规则的黑斑。

大戟灰星尾孢霉 [*C. euphorbiaecola* Atk.] 子实层生于叶背为主；子座一般小，球形，深褐色；分生孢子梗 3～15 根成束，褐色，隔膜 1～3 个，有时有分枝，有波纹状或膝状屈曲 1～2 处，顶端略尖，孢子痕不明显，10～15×2.5～4 微米；分生孢子细长，倒棍棒形；淡橄榄色，直或微弯，隔膜多而不明显，基端短圆锥形，顶端近于尖形，40～120×2～4 微米。

寄生于大戟属植物，叶斑近乎圆形，直径 0.5～4 毫米，灰褐色，有细突起的黑色边缘。

凤仙花灰星尾孢霉 [*C. fukushiana* (Matsuura) Yamamoto = *C. balsaminae* Kell. et Sw.] 子座不发达；分生孢子梗不成密束，淡褐色，不常分隔或分枝，直或波纹状、或有膝状屈曲 1～3 处，顶端亚平切状，孢子痕中等大小，10～100(270)×4～6 微米；分生孢子针形，无色，直或稍弯，隔膜多而不显，基端平切，顶端尖，30～140(233)×3～4.5 微米。

寄生于凤仙花[*Impatiens balsamina*]，叶斑圆形，直径 1～5 毫米，褐色，后中心变灰色。

水金凤尾孢霉 [*C. campi-silii* Speg.] 分生孢子梗几乎无色，有隔膜 1～5 个；分生孢子圆筒形，20～60×4～6 微米。

寄生于凤仙花属[*Impatiens*]植物。

千日红灰星尾孢霉 [*C. gomphrenae* Saw.] 子实层生于叶背；分生孢子梗 5～6 根成束，有隔膜 0～2 个，橄榄色，20～30×3.5～4 微米；分生孢子弯曲或直，针形，基端平切，有隔膜 4～7 个，无色至淡橄榄色，47～96×2.5～4 微米。

寄生于千日红 [*Gomphrena globosa* L.]，叶斑圆形，黄褐色，中心灰白，外缘黄色，直径 2～10 毫米。

千日红尾孢霉 [*C. gomphrenae* Ray] 子实层生于叶的两面；分生孢子梗隔膜多而不明显，顶端亚平切状，30～150×4.5～5 微米；分生孢子无色，针形，隔膜多而不显，基端平切，30～135×2～3.5 微米。

与千日红灰星尾孢霉似不是同一种(发表时间前者为 1943 年而后者为 1944 年)。千日红尾孢霉与青葙尾孢霉 [*C. celosiae* Syd.] 相近似，后者的子实层生于叶背；分生孢子梗有隔膜 0～3 个，膝状屈曲 0～4 处，不分枝，20～100×3～4.5 微米；分生孢子无色，针形，隔膜多而不明显，基端平切，30～100×3～4.5 微米。

绣球花角斑尾孢霉 [*C. hydrangeae* Ell. et Ev. = *C. hydrougeicola* Speg.] 子实层生于叶面为主；子座小或由少数褐色细胞组成，褐色；分生孢子梗 2～12 根形成疏松的束，褐色，有隔膜，不分枝，有膝状屈曲 1～5 处，10～80×4～6 微米；分生孢子针形，无色，直或微弯，基端平切，顶端尖，隔膜多而不明显，40～100×2～3.5 微米。

寄生于绣球花属 [*Hydrangea* L.] 植物，叶斑圆形至多角形，褐色或暗灰色，边缘暗红褐色至几乎黑色。

绣球花绒层尾孢霉 [*C. obtegens* H. et P. Sydow.] 子实层生于叶背，扩展型，橄榄色或煤污状；子座无；分生孢子梗不作束状，俯屈而纠结，榄褐色，粗细不匀，隔膜多，弯至屈曲，顶端圆至圆锥形，40～300×4～6.5 微米；分生孢子圆筒形至倒棍棒形，榄褐色，直或弯曲，或波纹状，隔膜 5～11 个，两端圆锥形，40～130×4～6.5 微米。

寄生于绣球花属 [*Hydranga* L.] 植物，叶斑无或不明显。

金银花绒层尾孢霉 [*C. lonicericola* Yamamoto] 子实层扩展型，生于叶背，橄榄色；子座无；分生孢子梗从匍匐菌丝生出，短而色淡，直或弯，隔膜少，孢子痕不明显，10～65×2～4 微米；分生孢子倒棍棒形至圆筒形，色极淡，直至弯曲，隔膜多而不明显，基端近乎平切或长圆锥平切状，30～120×2～4 微米。

寄生于毛金银花 [*Lonicera japonica* Thunb. var. *sempervillosa* Hay]，叶斑不明显。

金银花密束尾孢霉 [*C. lonicerae* Chupp] 子实层扩展型；子座发达，直径15～60微米；分生孢子梗成密束，5～25×2～3.5 微米；分生孢子色极淡，倒棍棒形，20～100×2～4 微米。

紫薇尾孢霉 [*C. lythracearum* Heald et Wolf = *C. lagerstroemiae* H. et P. Sydow, *C. lagerstromiae-subcostatae* Saw., *C. lagerstroemiicola* Saw.] 子实层生于叶的两面；子座小，褐色，球形，直径15～40微米；分生孢子梗成密束，色极淡，无隔膜，不分枝，间有膝状屈曲 1～2 处，顶端圆，孢子痕小，5～50×2～3.5 微米；分生孢子倒棍棒形至圆筒-倒棍棒形，常弯曲，色极淡，隔膜不明显，基端长倒圆锥平切状，20～85×2～3.5 微米。有性世代为紫薇小球壳菌 [*Mycosphaerella lythracearum* Wolf]。

寄生于紫薇属 [*Lagerstroemia* spp.] 多种植物，叶斑圆形，直径 3～10 毫米，淡褐色至暗灰色或深榄色。

夹竹桃灰星尾孢霉 [*C. neriella* Sacc.] 子实层生于叶面为主；子座橄榄色至深榄褐色，直径 25～125 微米；分生孢子梗聚成密束，色极淡，粗细不匀，隔膜 0～3 个，不分枝，顶端有小形孢子痕，5～35×3～5 微米；分生孢子无色，圆筒形，直，隔膜 1～5 个，基端亚平切状至倒圆锥形，15～50×3～5 微米。

寄生于欧洲夹竹桃 [*Nerium oleander* L.]，叶斑圆形至不规则，直径 3～10 毫米，中心小，灰色，边缘宽，红褐色。

夹竹桃短梗尾孢霉 [*C. nerii-indici* Yamamoto] 子实层扩展型，橄榄色；子座无或不

发达；分生孢子梗不作束状，色极淡，由簇生菌丝分枝而成，短且小，无隔膜，不屈曲，孢子痕不明显或无，5～25×3～4.5 微米；分生孢子色极淡，圆筒形或圆筒-倒棍棒形，直或弯曲，基端长圆锥平切状，隔膜多而不明显，20～100×3～4.5 微米。

寄生于夹竹桃[*N. indicum* Mill.]，叶斑不明显，稍微褪色。

莲褐斑尾孢霉 [*C. nymphaeacea* Cke. et Ell. = *C. enotica* Ell. et Ev., *C. nelumbonis* Tharp] 子实层生于叶面的病斑中；子座小，球形，色深，直径 15～40 微米，有时无；分生孢子梗散生以至成密集的束状，淡榄褐色，隔膜不明显，不分枝，顶端圆或亚平切状，孢子痕小，10～50×2.5～4 微米；分生孢子长倒棍棒形至线形，无色至稍着色，直或弯曲，隔膜不明显，基端亚平切状至倒圆锥平切状，25～125×2～3.5 微米。

寄生于睡莲属 [*Nymphaea* L.] 和莲 [*Nelumbo nucifera* Gaertn.]，叶斑圆形，0.5～8 毫米，上突或下陷，淡褐色至黄褐色，边缘有时深色。

芍药轮斑尾孢霉[*C. paeoniae* Tehon et Daniels] 子实层生于叶的两面；子座无，以至直径大达 20～75 微米；分生孢子梗 2～15 根成束，疏松至密集，褐色，隔膜多，有曲折，膝状屈曲 0～3 处，分枝，顶端圆有中等大小的孢子痕，30～130×3～4.5 微米；分生孢子无色，针形至倒棍棒形，或几乎成圆筒形，直或弯，隔膜多而不明显，基端平切至近乎平切，45～75×2～3.5 微米。

寄生于芍药[*Paeonia albiflora* Pall.]，叶斑圆形，直径 2～10 毫米，褐色，有密集轮纹，边缘不明显。

芍药杂色尾孢霉[*C. variicolor* Winter] 分生孢子梗淡色，偶有隔膜或屈曲，不分枝，10～35×2～4 微米；分生孢子无色至极淡橄榄色，40～120×2～3.5 微米。

寄生于芍药属[*Paeonia*]植物。

罂粟色棍尾孢霉 [*C. papaveri* Nakata] 子实层生于叶的两面；分生孢子梗成疏松的束，深褐色，隔膜 2～5 个，膝状屈曲 0～2 处，不分枝，60～92×5～9 微米；分生孢子倒棍棒形，深黄褐色，隔膜 5～7 个，直或微弯，基端倒圆锥平切状，50～115×5～9 微米。

寄生于罂粟 [*Papaver somniferum* L.]，叶斑圆形，褐色，中心或呈灰色。

罂粟明针尾孢霉 [*C. papavericola* Chupp=*C. papaveris* Saw.] 子实层生于叶的两面；子座无或由少数褐色细胞组成；分生孢子梗 2～12 根成疏束，榄褐色，隔膜多，不分枝，有少数膝状屈曲，直或弯曲，顶端近乎平切，75～350×4～6 微米。分生孢子无色，针形，弯曲，隔膜多而不明显，基端平切，50～200×2～5.5 微米。

寄生于罂粟 [*Papaver somniferum* L.]，叶斑圆形至不规则，直径 3～8 毫米，深褐色至几乎黑色，偶尔中心呈灰色。

堇菜白星尾孢霉[*C. violae* Sacc. = *C. violae-tricoloris* Br. et Cav., *C. kiusana* Saw., *C. difformis* Teh.] 子实层生于叶的两面，子座无或深褐色，少数直径大 40 微米；分生孢子梗

成密束，淡橄褐色，隔膜0～7个，不分枝，直或有膝状屈曲1～4处，顶端平切，有大形孢子痕，15～65(200)×4～5.5(6.5)微米；分生孢子无色，针形至倒棍棒形，直或微弯，隔膜多而不显，基端平切至近于平切，25～250×2～5微米。

寄生于堇菜属[*Viola* spp.]植物多种，叶斑圆形至不规则，直径1～10毫米，中心灰色或白色，边缘褐色至红色。

堇菜色尾孢霉[*C. murina* Ell. et Kellerm.] 分生孢子有色，20～60×4～6微米；分生孢子梗不成束。堇菜明尾孢霉[*C. granuliformis* Ell. et Holw.]分生孢子近乎无色，15～60×2～3.5微米；分生孢子梗成束，10～30×3～5微米。

两者也都寄生于堇菜属[*Viola* spp.]植物。

龙葵绒层尾孢霉[*C. atro-marginalis* Atk = *C. solani-bifloroe* Saw.] 子实层生于叶背为主，多为扩展型，橄榄色；子座无或由充塞气孔腔的少数褐色细胞组成；分生孢子梗散生至成为密集的束状，淡橄榄色，粗细不匀，长的弯曲或有屈曲，或呈波纹状，隔膜稀少，分枝，顶端圆锥形，孢子痕小，10～50×3～5微米；分生孢子淡橄榄色，倒棍棒形至倒棍棒-圆筒形，隔膜多，直或微弯，基端亚平切状至倒圆锥形，15～80×2.5～5微米。

寄生于龙葵[*Solanum nigrum* L.]，叶斑不明显，或圆形至不规则，中心淡褐色，或黄褐色、暗灰色，边缘深褐或黑色，直径4～6毫米。

寄生林木的有：

松叶枯尾孢霉[*C. pini-densiflorae* Hori et Nambu] 子座充塞于气孔腔，深褐色，直径60微米；分生孢子梗成密束，深褐色，不分枝，偶有分隔，间有膝状屈曲，10～45×2.5～5微米；分生孢子淡黄褐色，倒棍棒形至倒棍棒-圆筒形，直或弯曲，隔膜3～7个，基端圆至倒圆锥平切状，20～60×3～6微米。

寄生于松属[*Pinus* L.]植物，在针叶上半节产生黄褐色或灰色斑，引起落叶；在二年生幼苗上为甚，称为叶枯病。

柳杉叶枯尾孢霉[*C. cryptomeriae* Shirai] 有子座；分生孢子梗成密束，深褐色，隔膜和屈曲都稀少，不分枝，直或弯曲，顶端钝圆或圆锥形，20～60×5～8微米；分生孢子橄榄色，倒棍棒形，直或弯曲，隔膜3～6个，基端圆形至倒圆锥平切状，40～70×5～9微米。

寄生于柳杉[*Cryptomeria japonica* Don.]，常见在幼苗的老叶上，自叶基开始生红褐色斑点，以后引起叶枯，甚至全株枯死。

柳密束尾孢霉[*C. salicina* Ell. et Ev. = *C. babylonicae* Saw., *C. salicicola* Sacc.] 子实层生于叶的两面；子座淡煤烟色至深褐色，球形，直径15～30微米；分生孢子梗成密束，几乎无色至淡煤烟色，波纹状屈曲，5～20×1.5～4微米；分生孢子极淡煤烟色，倒棍棒形至倒棍棒-圆筒形，直或稍弯，隔膜不明显，基端圆或倒圆锥形，15～60×2～3微米。

寄生于柳属[*Salix* L.]植物，叶斑不规则，直径0.5～5.0毫米，暗红褐色，有时边缘红色或紫色。

梓明针尾孢霉[*C. catalpae* Wint.] 子实层生于叶背为主；子座无以至直径大达50微米，球形，褐色；分生孢子梗有时密集成束，淡榄褐色，隔膜稀少，有膝状屈曲0～2处，顶有中等大小的孢子痕，10～125(200)×3～5.5微米；分生孢子针形，无色，基端平切，直或稍弯，隔膜不明显，40～120×2.5～4.5微米。

寄生于梓属[*Catalpa* spp.]植物多种，叶斑褐色至灰色，圆形至多角形，直径1～4毫米，边缘有时色较深。

梓色棍尾孢霉[*C. catalparum* Chupp] 分生孢子梗侧枝状，单生，偶尔成束，榄褐色，无膝状屈曲，顶端圆，15～70×4～7.5微米；分生孢子倒棍棒形，淡榄褐色，基端圆或倒圆锥形，35～125×3.5～6微米。

寄生于梓属[*Catalpa* spp.]植物多种，叶斑不定形。

楸明针尾孢霉[*C. glandulosa* Ell. et Kellerman] 子实层生在叶面为多；子座无至直径达50微米的，深褐色；分生孢子梗散生至集成密束，褐色，隔膜多，偶尔分枝或屈曲，顶端亚圆锥形或圆形，孢子痕小或中等大小，20～125×4～5.5微米；分生孢子无色，针形，直至微弯，隔膜不明显，基端平切，45～125×2.5～4微米。

寄生于臭椿[*Ailanthus altissima* (Mill.) Sw.]，叶斑圆形至不规则，直径1～6毫米，灰褐色至暗灰色，常脱落成穿孔。

臭椿尾孢霉[*C. ailanthi* P. Syd.] 分生孢子梗分枝，50～200×4～6.5微米；分生孢子淡榄褐色，倒棍棒形至圆筒形，隔膜3～7个，15～60×4～6(100～200×8～12)微米。

寄生于臭椿[*Ailanthus altissima* (Mill.) Sw.]。

榆球座尾孢霉[*C. sphaeriaeformis* Cke.] 子实层生于叶面；子座球形至长圆形，深褐色，直径30～120微米；分生孢子梗不成束状，从匍匐状的菌丝分出，或在子座上成密束，淡煤烟色或榄褐色，粗细不匀，不分枝，顶端圆，孢子痕小，10～35×3～4微米；分生孢子近乎无色至淡橄榄色，倒棍棒形至倒棍棒-圆筒形，直至稍弯，长的有隔膜多个，基端倒圆锥平切状，20～75×3～4.5微米。

寄生于榆树[*Ulmus pumila* L.]，叶斑圆形至不规则，直径2～6毫米，暗红褐色，有时中心灰白色。

榆明针尾孢霉[*C. ulmicola* Chupp] 子实层生于叶背；子座无或不发达；分生孢子梗集成密束，65～200×4～5.5微米；分生孢子无色，针形，25～220×2～4.5微米。

寄生于榆树[*Ulmus pumila* L.]，叶斑不规则，褐色或灰褐色。

寄生于苦楝属[*Melia* L.]的尾孢霉有下列3种：

1. 分生孢子近乎无色至淡榄色，细圆筒形，基端圆至倒圆锥平切状，25～80×3～4微米；分生孢子梗成密束，5～20×2～4微米……1. 棒筒形尾孢霉[*C. subsessilis* H. et P. Sydow](597页)
1. 分生孢子无色，针形，基端平切 ……2

2. 分生孢子梗 20～50×4～5 微米，淡榄褐色，顶端无色；分生孢子 40～120×2～4 微米……
…… 2. 楝短梗尾孢霉[*C. meliae* Ell. et Ev.]

2. 分生孢子梗 50～250×4.5～7 微米，褐色，着色均匀；分生孢子 40～200×2.5～4 微米……
…… 3. 楝长梗尾孢霉[*C. meliicola* Speg.]

楝筒形尾孢霉[*C. subsessilis* H. et P. Syd.] 子实层生于叶面；子座球形，淡榄色至深褐色，直径 30～65 微米；分生孢子梗成密束，淡黄褐色，不分枝，无隔膜，无屈曲，直或波纹状，5～20×2～4 微米；分生孢子近乎无色至淡橄榄色，细圆筒形，直或微弯，隔膜 3～9 个，基端圆至倒圆锥平切状，25～80×2～4 微米。

寄生于苦楝[*Melia*]，叶斑圆形至多角形，直径 2～5 毫米，有时有轮纹，灰色，黄褐色至淡褐色。

寄生牧草的有：

紫苜蓿束梗尾孢霉[*C. medicaginis* Ell. et Ev.] 子实层生于叶的两面；子座无或由少数褐色细胞组成；分生孢子梗 3～12(20) 根成束，近乎无色至淡榄褐色，不分枝，屈曲 0～4 处，顶端亚平切状，孢子痕大，15～135(200～300)×4～5 微米；分生孢子无色，针形，直或稍弯曲，隔膜多而不明显，基端平切，40～165×2～4 微米。

寄生于紫苜蓿[*Medicago sativa* L.]，叶斑圆形至不规则，直径 1～5 毫米，黄褐色，病斑以外的叶组织先变粉红色，后变褐色。

红三叶角斑尾孢霉[*C. zebrina* Pass.] 子实层生于叶的两面；子座由数个褐色细胞组成；分生孢子梗 3～30 根成束，榄褐色，隔膜稀少，不分枝，直或有屈曲，顶端圆至亚平切状，孢子痕中等大，20～105×3～5 微米；分生孢子无色，针形以至线形，直或弯曲，隔膜多而不显，基端平切，40～120×2～5(215×6) 微米。

寄生于红三叶[*Trifolium pratense* L.]，叶斑亚圆形，细长以至多角形，深褐色至近乎黑色。

草木樨束梗尾孢霉[*C. davisii* Ell. et Ev.] 子实层生于叶的两面；分生孢子梗 2～20 根成束，近乎无色至淡榄褐色，较长的有膝状屈曲 1～4 处，隔膜 1～4 个，不分枝，顶端亚平切状，孢子痕相当大，10～60(140)×3～5 微米；分生孢子无色，针形至倒棍棒形，直或微弯，基端平切至近乎平切，隔膜不明显，20～65(110)×3～4.5 微米。

寄生于草木樨属[*Melilotus* spp.]植物多种，叶斑圆形至不规则，直径 2～5 毫米，边缘不明显，褐色。

上述三个种在形态上相近，有人将它们归并为红三叶角斑尾孢霉一个种，但在接种试验中，它们不相互侵害对方的寄主，形态上也有一些区别，故仍将它们分开为三个种。

暗梗孢科星状孢亚科[Staurosporoideae of Dematiaceae]

分生孢子梗直立，不分枝或如倒生小枝；分生孢子分叉，马蹄形至多叉状，或星芒形，有隔膜，暗色或部分细胞色较淡。较常见的有下列 2 个属：

1. 分生孢子马蹄形，有 2 个或多个直立的分叉…… 1. 马蹄形孢霉属[*Hirudinaria* Ces.]
1. 分生孢子星芒形……2. 三叉星芒孢霉属[*Triposporium* Corda]

束梗孢科 [Stilbaceae]

不育菌丝簇状，不发达；分生孢子梗连结成柄状或子座状束丝；分生孢子多顶生，侧生的少见，苍白色、鲜色或暗色。较常见的有下列各族：

束梗孢科鲜色单胞族[Hyalosporeae of Stilbaceae]

分生孢子球形、椭圆形或长圆形，无隔膜。较常见的有下列各属：

1. 生分生孢子部分呈明显的头状或至少孢子顶生 ……2
1. 生分生孢子部分呈圆筒形或棍棒形……14
2. 分生孢子不串生 ……3
2. 分生孢子串生……13
3. 分生孢子头状体无刺……4
3. 分生孢子头状体有辐射状小刺 ……12
4. 分生孢子梗分生孢子状，单头型 ……1. 小帚束霉属[*Atractiella* Sacc.]
4. 分生孢子梗与分生孢子有别……5
5. 分生孢子有粘液覆被……6
5. 分生孢子无粘液覆被……9
6. 束丝顶端单头状……7
6. 束丝顶端多头状……2. 粘多头束梗霉属[*Coralodendron* Jungh.]
7. 分生孢子梗树枝状轮生……8
7. 分生孢子梗不作树枝状轮生……3. 皱束梗霉属[*Stilbella* Lind.]
8. 无明显的小梗……4. 小树枝束梗霉属[*Dendrostilbella* Höhn.]
8. 小梗倒洋梨形……5. 梨座束梗霉属[*Pirobasidium* Höhn.]
9. 每一束丝只生1个孢子头状体 ……10
9. 每一束丝生多个孢子头状体，大约1~2厘米……6. 巨束梗霉属[*Macrostilbum* Pat.]
10. 分生孢子梗螺旋状弯曲……7. 旋束梗霉属[*Martindalia* Sacc. et Ell.]
10. 分生孢子梗相当直……11
11. 分生孢子菱形(rhombic)或双圆锥形(biconic)…… 8. 菱孢束梗霉属[*Rhombostilbella* Zimm.]
11. 分生孢子球形至拟棱形……9. 绒状贡梗霉属[*Ciliciopodium* Cda. em. Sacc.]
12. 孢子头状体上的小刺圆锥形或上有颗粒体……10. 刺头束梗霉属[*Actiniceps* B. et Br.]
12. 孢子头状体上的刺中部有许多弯曲的分枝……
……11. 曲枝头束梗霉属[*Heterocephalum* Thaxt.]
13. 孢子生于束丝顶端，无粘液……12. 束梗霉属[*Coremium* Lk.](部分)
13. 孢子生于束丝下部，有粘液……13. 小匙状贡梗霉属[*Microspatha* Karst.]
14. 分生孢子分布均匀……15
14. 分生孢子生于侧生的头状体上或总状体上……16
15. 小梗上有凿状突起，分枝……14. 枝束梗霉属[*Cladosterigma* Pat.]
15. 小梗无或简单……15. 棒束梗霉属[*Isaria* Pers. ex Fr.](599页)
16. 分生孢子生于总状体上，束丝分离……16. 总状束梗霉属[*Peribotryon* Fr.]
16. 分生孢子生于头状体上……17
17. 分生孢子梗侧面有小瘤，且常从气孔生出……17. 瘤束梗霉属[*Helostroma* Pat.]
17. 分生孢子梗无侧生小瘤，常生于昆虫上……18. 头状束梗霉属[*Gibellula* Cav.]

棒束梗霉属[*Isaria* Pers. ex Fr.]

孢梗束淡色，圆筒形或棍棒形；分生孢子梗满布于孢梗束的表面；分生孢子生在梗的顶端，单生，圆形或椭圆形，无胶质，单细胞（图 235）。腐生于植物组织；有些种则寄生昆虫。可能是虫草属[*Cordyceps*]的无性世代。其中最重要的有虫花[*I. farinosa* Dicks.]；有些种则生在其他真菌上。有人(Petch 1934)认为这些真菌孢梗束形成与否是因当时的营养和其他环境条件而异，建议将它们归入穗霉属[*Spicaria*]。

虫花[*I. farinosa* Dicks.] 孢梗束群生或近丛生，分枝，长达 2～4 厘米；分生孢子近球形至广椭圆形，2～3×1.5～2 微米(图 235)。大孢虫花[*I. japonica* Yasuda]与虫花相似，但较细小；分生孢子椭圆形，一侧扁平，3.5～5×1.5～2.5 微米。

两者都寄生于鳞翅目昆虫的蛹上，使它们致病死亡。有人将原寄生在斜纹夜蛾成虫和蛹上的大孢虫花接种在红铃虫、三化螟、二化螟、天蛾蛹和玉米螟等上也都成功。

图 235 束梗孢科鲜色单胞族 (Stilbaceae-Hyalosporeae)
虫花 (*Isaria farinosa* Dicks.)：1. 子实体的外貌；2. 放大部分(Tulasne)。

束梗孢科暗色单胞族[Phaeosporeae of Stilbaceae]

分生孢子暗色，单细胞，球形至长圆形，较常见的有下列各属：

1. 分生孢子不串生……2
1. 分生孢子串生……6
2. 束丝有刚毛……1. 毛束梗霉属[*Saccardaea* Cav.]
2. 束丝暴露……3
3. 分生孢子表面粗糙，生在小型的担子上……2. 粗孢束梗霉属[*Basidiella* Cke.]
3. 分生孢子表面平滑……4
4. 分生孢子梗烧瓶状……3. 喙枝束梗霉属[*Ceratocladium* Cda.]
4. 分生孢子梗无或至少不作烧瓶状；分生孢子无色……5
5. 分生孢子拟卵圆形至长圆形……4. 粘束梗霉属[*Graphium* Cda.](600 页)
5. 分生孢子长圆形至镰刀形……5. 梭孢粘束梗霉属[*Harpographium* Sacc.]
6. 束丝有刚毛……6. 毛串孢束梗霉属[*Trichurus* Clem. et Shear]

6. 束丝无刚毛……7
7. 束丝柄的上部有分枝…… 7. 叉顶束梗霉属 [*Stemmaria* Preuss.]
7. 束丝柄不分枝或几乎无分枝……8
8. 头状体疏松……9
8. 头状体紧密 ……10
9. 束丝基部略瘦削，常生于植物的茎上……
…… 8. 细基束梗霉属 [*Stysanus* Cda. = *Cephalotrichum* Hughes](601 页)
0. 束丝基部膨大作烧瓶状，常生于植物的叶片上…… 9. 巨基束梗霉属[*Graphiothecium* Fuckel]
10. 分生孢子球形……11
10. 分生孢子拟卵圆形至长圆形……10. 拟丛穴束梗霉属[*Antromycopsis* Pat. et Trab.]
11. 分生孢子有刺…… 11. 刺孢束梗霉属[*Harpocephalum* Atk.]
11. 分生孢子光滑 ……12
12. 分生孢子侧生…… 12. 侧孢束梗霉属[*Heydenia* Fres.]
12. 分生孢子顶生…… 13. 顶孢束梗霉属 [*Briosia* Cav.]

粘束梗霉属 [*Graphium* Corda]

孢梗束深色；分生孢子梗生于顶端；分生孢子无色或几乎无色，卵形或椭圆形，群集于顶端的胶状物中。还常常产生单枝无色的分生孢子梗和长圆形的分生孢子(图 236:1—3)。有

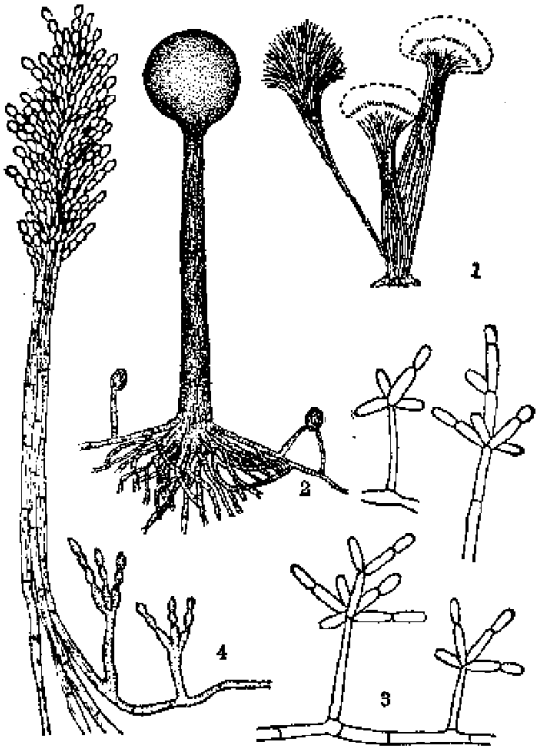


图 236 束梗孢科暗色单胞族(Stilbaceae-Phaeosporeae)

1. 榆梢枯粘束梗霉(*Graphium ulmi* Schwarz)孢梗束。2-3. 坚硬粘束梗霉[*G. rigidum* (Pers.) Sacc.]：2. 孢梗束顶球；3. 分生孢子梗和分生孢子。4. 马铃薯褐腐束梗霉 [*Stysanus stemonites* (Pers.) Corda] 孢梗束和分生孢子 (1. 见 Курсанов er al.; 2. Hedgcock; 3. Barnett; 4. Hasselbring)。

些种是长喙霉属[*Ceratocystis*]的无性世代。寄生于植物的维管束，引起萎蔫病；或生于木材上引起变色。

榆梢枯粘束梗霉[*G. ulmi* Schwarz] 孢梗束长0.6毫米，柄黑色，头部白色，聚有胶质；分生孢子梗或作辐射状分枝；分生孢子无色，3.2×1.7微米，能在培养中芽殖（图236:1）。有性世代为榆梢枯长喙霉[*Ceratocystis ulmi* (Buism.) Moreau]（见137页）。

寄生于榆树[*Ulmus pumila* L.]，引起萎蔫型的荷兰榆树病。

生于木材上引起变色而无性世代属于粘束梗霉[*Graphium*]的长喙霉[*Ceratocystis*]的有下列5种：筒囊蓝污霉[*C. ips* (Rumb.) Moreau]（见138页）；不明长喙霉[*C. obscura* (Davids.) Hunt]的分生孢子为5～10×2～3.5微米（见138页）；云杉长喙霉[*C. piceae* (Münch) Bakshi]的分生孢子为3.5～4×1.7微米（见138页）；盔孢长喙霉[*C. galeiformis* Bakshi]的分生孢子为4～5.2×1.9～2.3微米（见138页）和小囊蚌长喙霉[*C. ambrosiae* Bakshi]的分生孢子为4.7～14×2.7～5.2微米（见139页）。

拟青霉粘束梗霉[*G. penicillioides* Cda.] 孢梗束黑色；分生孢子无色，4～5×1.5微米。生于黑杨[*Populus nigra* L.]、榆树[*Ulmus* L.]、鹅耳枥属[*Carpinus* L.]、蔷薇属[*Rosa* Tourn. ex L.]等植物的树皮和木材上。

细基束梗霉属[*Stysanus* Cda. = *Cephalotrichum* Hughes]

孢梗束深色，圆筒形或棍棒形，在顶端和上部产生孢子；在培养中也产生单生的孢子梗；分生孢子球形至长形，无色至深色，单细胞，串生。

马铃薯褐腐束梗霉[*S. stemonites* (Pers.) Cda.] 孢梗束集生，柄细，不分枝，褐黑色，顶部圆筒形，它的组成菌丝有隔膜，绿褐色；分生孢子卵形或柠檬形，成串，蓝绿色，6～8×4～5微米（图236:4）。

存在于土壤中；也能为害贮藏中的马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]，引起褐腐病。

束梗孢科鲜色双胞族[Hyalodidymeae of Stilbaceae]

分生孢子双细胞。较常见的有1个双胞束梗霉属[*Didymostilbe* P. Henn.]，头状体无刺；分生孢子埋于胶液内，初为单细胞，后成双细胞，无色，卵圆形至椭圆形；另有一种分生孢子椭圆形，生在短、简单而不形成束丝的孢子梗上，无隔膜。

束梗孢科暗色多胞族[Phaeophragmeae of Stilbaceae]

分生孢子3至数个细胞，长圆形至圆筒形，暗色或无色。较常见的有下列5个属：

1. 分生孢子聚生成头状 ……2
1. 分生孢子不聚生成头状 ……3
   2. 束丝单枝，黑色，头状体上孢子密集……1. 亚笔束梗霉属[*Arthrobotryum* Ces.]
   2. 束丝单枝，灰褐色或苍白色，头状体上孢子疏散…… 2. 拟棒束梗霉属[*Isariopsis* Fres.]
3. 分生孢子串生……3. 树枝粘束梗霉属[*Dendrographium* Massee]

3. 分生孢子不串生 ……4
4. 束丝分枝,柄纤维状;分生孢子顶生…… 4. 小奈氏束梗霉属 [*Negeriella* P. Henn.]
4. 束丝柄薄壁组织状;分生孢子顶生…… 5. 小尾束梗霉属[*Podosporiella* Ell. et Ev.]

束梗孢科鲜色星状孢族[Hyalostaurosporeae of Stilbaceae]

分生孢子由十字形排列的细胞组成,无色。较常见的仅有1个十字胞束梗霉属[*Riessia* Fres.],束梗绳索状,顶端球形,棉絮状;分生孢子生于孢子梗的顶端,由4个排成十字形的细胞组成,无色。

瘤座孢科 [Tuberculariaceae]

子实体由菌丝体纠结成一个球形、碟形或瘤状的分生孢子座;分生孢子座无柄,蜡质或胶质,鲜色或暗色。较常见的有下列各族:

瘤座孢科鲜色单胞族[Hyalosporeae of Tuberculariaceae]

分生孢子无隔膜,无色或鲜色,圆形至拟梭形;分生孢子梗无色。较常见的有下列各属:

1. 分生孢子座光滑或似乎光滑……2
1. 分生孢子座有刚毛、纤毛或呈均匀的茸毛状……23
2. 分生孢子梗有内生的分生孢子穴(areola)…… 1. 孢穴瘤座霉属[*Scoriomyces* Ell. et Sacc.]
2. 分生孢子梗无此特殊结构……3
3. 分生孢子钝头……4
3. 分生孢子有纤毛…… 2. 毛孢瘤座霉属 [*Chaetospermum* Sacc.]
4. 分生孢子无粘液覆被……5
4. 分生孢子有粘液覆被 ……22
5. 分生孢子不形成顶生的头状体……6
5. 分生孢子形成顶生的头状体;分生孢子座陀螺状…… 3. 头瘤座霉属[*Cephalodochium* Bon.]
6. 分生孢子不串生或偶有串生的……7
6. 分生孢子串生 ……18
7. 分生孢子内生……8
7. 分生孢子外生……9
8. 分生孢子梗分枝……4. 内孢粘座霉属[*Endoconidium* Prill. et Del.]
8. 分生孢子梗不分枝…… 5. 单梗内孢座霉属 [*Trichotheca* Karst.]
9. 无分化明显的分生孢子梗;分生孢子卵圆形…… 6. 无梗瘤座霉属 [*Diaphanium* Fr.]
9. 有分化明显的分生孢子梗 ……10
10. 分生孢子侧生或侧生于顶端……11
10. 分生孢子顶生……12
11. 分生孢子圆形…… 7. 球孢瘤座霉属[*Beniowskia* Pacib.]
11. 分生孢子卵圆形至长圆形……8. 瘤座霉属[*Tubercularia* Tode ex Fr.](603页)
11. 分生孢子梭形至圆筒形…… 9. 梭孢瘤座霉属 [*Fusicolla* Bon.]
12. 分生孢子梗有瘤状突起…… 10. 梗瘤座霉属 [*Dacrymycella* Bizz.]
12. 分生孢子梗无瘤状突起……13
13. 寄生于锈菌……11. 亚瘤座霉属[*Tuberculina* Sacc.]

13. 不寄生于锈菌 ……14
14. 分生孢子座圆形，表生 ……15
14. 分生孢子座盘状…… 12. 盘瘤座霉属 [*Hymenula* Fr.]
14. 分生孢子座瘤状或铺展状……16
15. 分生孢子圆形；分生孢子梗短…… 13. 短梗圆瘤座霉属 [*Aegerita* Pers. ex Fr.]
15. 分生孢子卵圆形；分生孢子梗分枝…… 14. 枝梗圆瘤座霉属 [*Granularia* Sacc.]
16. 分生孢子梗不分枝……17
16. 分生孢子梗树枝状分枝……15. 多枝瘤座霉属[*Dendrodochium* Bon.](605 页)
17. 分生孢子生在从子座表面辐射状生出的菌丝上……16. 拟黑粉霉属[*Ustilaginoidea* Bref.](605 页)
17. 分生孢子生在平行排列的孢子梗上……17. 蜜孢霉属[*Sphacelia* Lév.](606 页)
18. 分生孢子层有粘液覆被……18. 粘串孢瘤座霉属[*Collodochium* v. Höhn.]
18. 分生孢子层无粘液覆被……19
19. 分生孢子圆形…… 19. 串球孢瘤座霉属 [*Sphaerocolla* Karst.]
19. 分生孢子圆筒形 ……20
20. 分生孢子座有柄，上部膨大…… 20. 锤瘤座霉属[*Bizzozeriella* Speg.]
20. 分生孢子座球形以至瘤状……21
21. 分生孢子座胶质，无柄……21. 筒孢瘤座霉属[*Cylindrocolla* Bon.]
21. 分生孢子座非胶质，有短柄……22. 短柄球座霉属[*Sphaeridium* Fres.]
22. 分生孢子座球形，坚硬……23. 硬瘤座霉属[*Thecospora* Harkn.]
22. 分生孢子座瘤状或近似平铺状……24. 粘垫座霉属 [*Illosporium* Mart. ex Fr.](606 页)
22. 分生孢子座碟状……25. 拟碟座霉属[*Epidochiopsis* Karst.]
23. 分生孢子座茸毛状，或有刚毛……24
23. 分生孢子座边缘有纤毛 (cilia) ……26
24. 分生孢子座有刚毛；分生孢子串生…… 26. 串孢毛座霉属 [*Periola* Fr.]
24. 分生孢子座茸毛状或呢绒状；分生孢子聚成头状 ……25
25. 分生孢子圆形…… 27. 圆孢茸座霉属 [*Dacryodochium* Karst.]
25. 分生孢子长圆形…… 28. 长圆孢茸座霉属[*Lachnodochium* March.]
26. 无分生孢子梗；分生孢子堆集…… 29. 须缘座霉属[*Volutellaria* (Sacc.) Sacc.]
26. 分生孢子梗分化明显……27
27. 分生孢子串生…… 30. 串孢须缘座霉属[*Volutina* Penz. et Sacc.]
27. 分生孢子不串生 ……28
28. 分生孢子梗顶上有纤毛 6 根，基部相连合……31. 顶芒座霉属[*Guelichia* Speg.]
28. 分生孢子梗无纤毛，基部也不相连合……32. 周毛座霉属 [*Volutella* Tode ex Fr.](606 页)

瘤座霉属 [*Tuberculariа* Tode ex Fr.]

分生孢子座相当大，鲜色，从树皮裂出；分生孢子梗无色，长条状，重复分枝，不呈轮枝状；分生孢子顶生，无色，单细胞，卵形至长圆形，在分生孢子座表面呈干粉状(图 237:1—3)。

幹癌瘤座霉 [*T. vulgaris* Tode] 分生孢子座相当大，裂出，先呈粉红色或桔红色，后转深色，直径 1～2 毫米；分生孢子梗集生成球状，50～250×1.5～3 微米；分生孢子生于侧枝上，无色，群集时呈红色，5.5～8×1.3～3 微米 (图 237:1)。有性世代为朱红丛赤壳菌 [*Nectria cinnabarina* (Tode) Fr.] (见 230 页)。

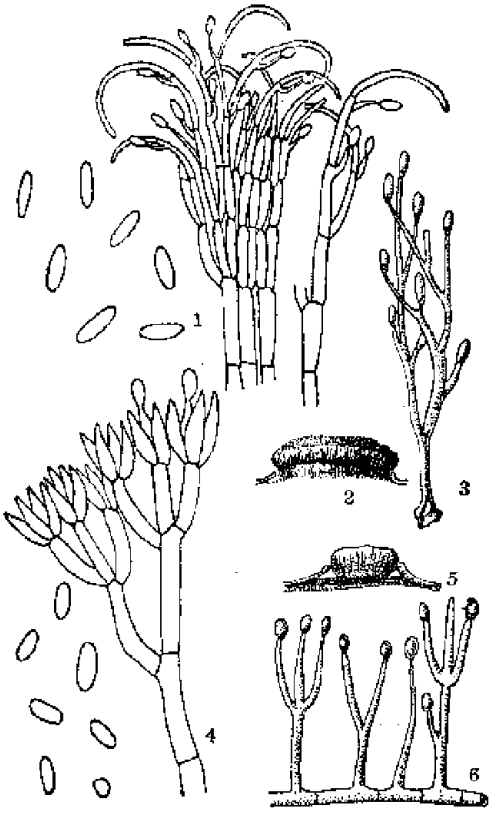


图 237 瘤座孢科鲜色单胞族 (Tuberculariaceae-Hyalosporeae) (一)

1. 幹癌瘤座霉(*Tubercularia vulgaris* Tode)分生孢子梗和分生孢子。2—3. 合生瘤座霉 (*T. confluens* Pers.): 2. 子实体; 3. 分生孢子梗和孢子。4. 红多枝瘤座霉小孢变种(*Dendrodochium rubellum* var. *microsporum*) 分生孢子梗和孢子。5—6. 亲和多枝瘤座霉 (*D. affine* Sacc.): 5. 子实体; 6. 分生孢子梗和孢子 (1, 4. Barnett; 2—3. Pasletti; 5— 6. Sacc.)。

寄生于多种树木的幹或枝上，如桑属 [*Morus*]、梨属 [*Pyrus*]、李属 [*Prunus*]、栎属 [*Quercus*]、榆属 [*Ulmus*]、槭属 [*Acer*] 等植物，侵害木质部，不为害皮层。

无花果幹癌瘤座霉 [*T. ficí* Edg.] 分生孢子座表生或在角质层下，淡粉红色，3～4×1～1.5 毫米，平滑；分生孢子梗群集，无色，20～27×1～2 微米；分生孢子无色，卵形至椭圆形，5～7×2.5～5 微米；有不规则的刚毛，毛直或弯曲，无色或近乎无色，有隔膜，60～90×4～6 微米。

寄生于无花果 [*Ficus carica* L.]，引起幹癌。

野葛褐斑瘤座霉 [*T. puerariae* Sawada] 分生孢子座白色至淡黄褐色，圆形或椭圆形，大小在 0.15 毫米以下；分生孢子梗分枝 3～4 次，尖端弯曲，顶枝 27～37×2.0～2.5 微米；分生孢子顶生，单生，长椭圆形，无色，单胞，6～9×2～4.5 微米。

寄生于野葛 [*Pueraria thunbergiana* (Sieb. et Zucc.) Benth.]，叶斑圆形，周围褐色至黄褐色，中央淡黄褐色，外围红褐色，直径 2～7 毫米。

苘麻灰星瘤座霉[*T. abutilonis* Katsura] 分生孢子梗无色，分枝1～3次，24～36×1.5微米；分生孢子无色，单胞，杆形或椭圆形，5.7～8.4×2.8～3.1微米。

寄生于苘麻[*Abutilon avicennae* Gaertn.]的叶和茎上，以叶脉为中心形成暗褐色纺锤形或椭圆形的斑点，边缘深褐色，后中心变灰色，中有排列成轮纹状的红色至黑色的小突起。

多枝瘤座霉属[*Dendrodochium* Bon.]

分生孢子座垫状或瘤状，鲜色或白色；分生孢子梗轮枝状分枝；瓶形小梗轮生于顶端；分生孢子顶生，无色，单细胞，卵圆至长圆形，集成干粉状(图237:4--6)。

桑红瘤座霉[*D. hymenuloides* Sacc.] 分生孢子座垫状，玫瑰红色；分生孢子4×1～1.5微米。

寄生于桑[*Morus*]的枯枝上。

番茄果腐瘤座霉[*D. lycopersici* Em. Marchal] 分生孢子座裂出，瘤状，坚实，直径达1毫米；分生孢子梗轮枝状分枝；分生孢子顶生，椭圆形，无色，6～8×3～3.5微米。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]的果实上，引起果腐。

拟黑粉霉属[*Ustilaginoidea* Brefeld]

分生孢子座在寄主的子房内形成，涨裂颖片而外露，表面密生孢子，有龟裂；分生孢子着生于表面的数层菌丝的小瘤状突起或小梗上，单细胞，厚壁，上密生瘤状突起，形似黑粉菌的厚垣孢子，球形以至椭圆形，橄榄色，萌芽可生次生小孢子。有性世代与子囊菌的麦角菌属[*Claviceps*]相近似，学名与无性世代同(见221页)。

稻曲霉[*U. virens* (Cke.) Takah.] 分生孢子座6～12×4～6毫米，表面墨绿色，内层橙黄色，中心白色；分生孢子壁厚，橄榄绿色，有瘤状突起，圆形至椭圆形，4～8×4～7微米。

寄生于稻[*Oryza sativa* L.]和玉米[*Zea mays* L.]，在花部形成大而色深的子实体，称为稻曲(见221页)。

河八王曲霉[*U. sacchari-narengae* Saw.] 分生孢子座球形，橄榄色，3～4×1.5毫米，内部白色至乳白色，孢子层厚0.5～0.7毫米；分生孢子生于子座菌丝的瘤状突起上，橄榄色，球形至卵形，表面生瘤状突起，4～5.5×4.5～5微米。

寄生于河八王[*Saccharum narenga* (Nees) Hack.]，在穗上形成直径1～2毫米的橄榄色子实体。

野古草拟黑粉霉[*U. arundinellae* P. Henn.] 分生孢子座在子房内形成，榄黑色，直径1毫米左右，内部橙黄色，表层密生孢子；分生孢子深榄绿色，亚球形，壁厚，上生瘤状突起，直径4.5～6微米。

寄生于野古草[*Arundinella anomala* Steud.]。

蜜孢霉属 [*Sphacelia* Lév.]

分生孢子座形似子座，铺展型；分生孢子梗在不规则的子座表面或腔内紧密排列成栅栏状，无色，单枝，有隔膜；分生孢子小，顶生，卵圆形，单细胞，埋藏在蜜露中。有性世代为子囊菌的麦角属[*Claviceps*]与香柱菌属[*Epichloë*]等。

麦角蜜孢霉 [*S. segetium* Lév.] 分生孢子座在寄主子房内菌核未形成前产生；分生孢子梗短，圆筒形，排成栅栏状；分生孢子顶生，椭圆形，无色，单细胞 4～6×2～3 微米。有性世代为麦角菌[*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.](见 219 页)。

寄生于黑麦[*Secale cereale* L.]、大麦[*Hordeum* spp.]、小麦[*Triticum* spp.]、黑麦草[*Lolium perenne* L.]、冰草[*Agropyron* spp.]等禾本科植物多种。

禾香柱蜜孢霉 [*S. typhina* (Pers.) Sacc.] 分生孢子座形成在包卷寄主顶端叶的叶鞘上的子座上，在子囊壳形成前产生孢子；分生孢子椭圆形，无色，4～5×3 微米。有性世代为香柱菌[*Epichloë typhina* (Pers.) Tul.](见 217 页)。

寄生于冰草[*Agropyron* spp.]、雀麦[*Bromus* spp.]、早熟禾[*Poa* spp.]等，引起香柱病，在顶端叶鞘上形成菌鞘，先呈白色，后变橙黄色。

粘垫座霉属 [*Illosporium* Mart. ex Fr.]

分生孢子座垫状，鲜色；分生孢子梗无色，分枝，顶生瓶形小梗；分生孢子生于小梗顶上，无色，卵圆形至长圆形，群集于胶质内。

苹果叶斑粘垫座霉 [*I. malifoliorum* Sheld.] 分生孢子座生于叶背，细小，胶状，先呈黄琥珀色，后变黑色，球形，后变碟状或不规则，直径 150～160 微米；分生孢子梗分枝；分生孢子长圆形，4×1～3.5 微米(图 238:1—2)。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]，引起叶斑，叶斑圆形或不规则，直径 5～15 毫米，褐色，中央生灰色小点。寄生性弱。

周毛座霉属 [*Volutella* Tode ex Fr.]

分生孢子座碟形，四周或中部杂生刚毛；分生孢子梗常不分枝，密集栅栏状；分生孢子顶生，单胞，无色，卵形或长圆形。近似黑盘孢目的刺胶盘霉[*Vermicularia*] (图 238:3—6)。

苹果干腐周毛座霉 [*V. fructi* Stev. et Hall] 分生孢子座多排成轮纹状，初在角质层下，以后裂出，直径 150～400 微米，高 200～250 微米；刚毛散生于孢子座中，黑色，有隔膜 0～3 个，顶尖，平滑，100～400×5～8 微米；分生孢子梗细长，无色，不分枝，25～35×3 微米；分生孢子平滑，长圆梭形至新月形，无色或略带橄榄色，17～23×2.5～3.5 微米 (图 238:3)。

寄生于苹果[*Malus pumila* Mill.]，引起果实干腐。

红周毛座霉 [*V. ciliata* (Alb. et Schw.) Lind.] 分生孢子座半球形，粉红色，直径

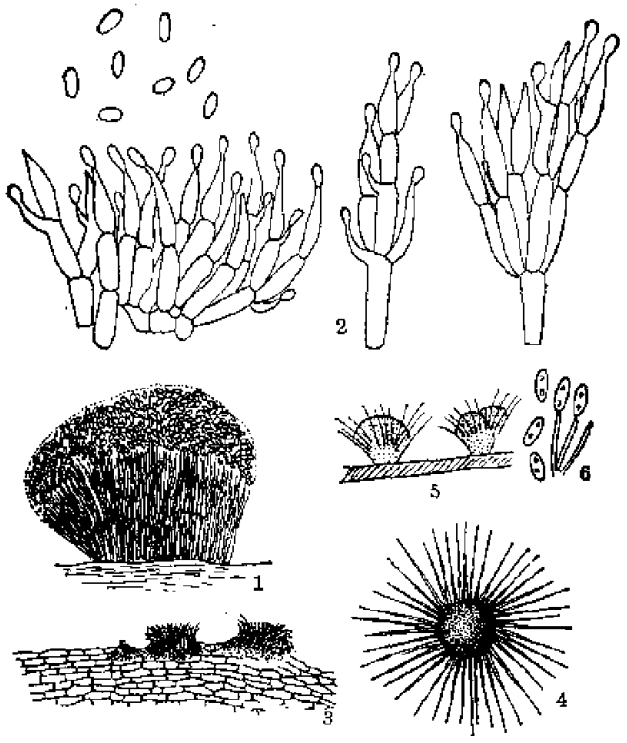


图 238 瘤座孢科鲜色单胞族(二)

1—2. 苹果叶斑粘垫座霉(*Illosporium maliforiorum* Sheld.): 1. 分生孢子座和分生孢子; 2. 分生孢子梗和分生孢子。3. 苹果干腐周毛座霉 (*Volutella fructi* S. et H.)。4—6. 红周毛座霉 [*V. ciliata* (A. et S.)Lind.]: 4. 分生孢子座顶面; 5. 分生孢子座侧面; 6. 分生孢子梗和分生孢子 (1—2. Barnett; 3. Stevens et Hall; 4—6. Sacc.)。

250～500 微米; 刚毛周生; 分生孢子椭圆形, 5～7×2 微米(图 238:4—6)。

寄生于南瓜[*Cucurbita moschata* Duel.]、松属[*Pinus* L.]、马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]等。

石竹针毛座霉[*V. dianthi* Atk.] 分生孢子堆黑色, 直径 60～150 微米; 刚毛丛生, 针形, 有隔膜, 46～130×4～6.6 微米; 分生孢子梗丛生, 圆筒形或丝状, 无色, 10～15×1.5～2 微米; 分生孢子镰刀形, 无色, 15～20×2.5～4 微米。

寄生于石竹[*Dianthus*], 叶斑不规则, 暗褐色, 后变浓灰色, 周围褐色, 上散生黑色小点。

瘤座孢科暗色单胞族[Phaeosporeae of Tuberculariaceae]

分生孢子梗橄榄色至褐色或黑色; 分生孢子无隔膜, 偶有无色的, 球形至长圆形, 有时不对称。较常见的有下列各属:

1. 分生孢子从瓶形小梗内生; 小梗在子座表面平行排列……1. 小毡内孢霉属[*Hymenella* Fr.]
1. 分生孢子外生……2
2. 分生孢子不串生……3
2. 分生孢子串生……11
3. 分生孢子座无刚毛……4

3. 分生孢子座有刚毛，或有向外伸出的菌丝 ……9
4. 无分生孢子梗；分生孢子座盘形，扁平…… 2. 核硬盘座霉属 [*Sclerodiscus* Pat.]
4. 有分生孢子梗……5
5. 分生孢子梗顶端有一纤细的附属物；分生孢子圆形……
……3. 顶毛圆孢座霉属 [*Bonplandiella* Speg.]
5. 分生孢子梗顶端无附属物……6
6. 分生孢子球形，分生孢子座由3层菌丝组成…… 4. 三层丝座孢霉属 [*Triphicaria* Karst.]
6. 分生孢子拟卵圆形至杆形……7
7. 分生孢子梗顶部棍棒形；分生孢子卵形、长圆形或洋梨形……5. 表座孢霉属 [*Epidochium* Fr.]
7. 分生孢子梗分枝……8
8. 分生孢子座基部无褐色的辐射状菌丝…… 6. 小瘤座霉属 [*Strumella* Fr. em. Sacc.]
8. 分生孢子座基部有褐色的辐射状菌丝……7. 星芒座孢霉属 [*Astrodochium* Ell. et Ev.]
9. 分生孢子座瘤状，有疏松穿刺外露的分生孢子梗…… 8. 毛座孢霉属 [*Trichostroma* Cda.]
9. 分生孢子座的周缘有毛或刚毛 ……10
10. 刚毛暗色…… 9. 刺垫座霉属 [*Chaetostroma* Cda.]
10. 刚毛无色…… 10. 黑粘座孢霉属 [*Myrothecium* Tode ex Fr.] (608页)
11. 无分生孢子梗……11. 亚外孢霉属 [*Exosporina* Oüdem.]
11. 有分生孢子梗；分生孢子座圆形……12. 球座孢霉属 [*Sphaeromyces* Mont.]

黑粘座孢霉属 [*Myrothecium* Tode ex Fr.]

分生孢子堆垫状，有胶液，色深淡不一；分生孢子梗几乎无色至有色，帚状重复分枝；分生孢子顶生，几乎无色至深色，单细胞，卵形至长圆形（图239）。此属菌的产孢组织早期生于寄主角质层或表皮下，特别在生长旺盛的寄主组织上常有此现象，近似分生孢子盘，可能应属于黑盘孢目 [Melanconiales]。

黑粘座孢霉 [*M. roridum* Tode ex Fr.] 分生孢子堆从寄主的表皮或角质层下的子座或直接由菌丝生出；分生孢子梗丛生，下部粗，单枝，间生刚毛，上部帚状分枝，顶端轮生3～7个瓶形小梗；小梗细长，棍棒形，直而无色，长8～10微米；分生孢子生于顶端，初无色，后呈淡绿色，成堆时作墨绿色，埋藏于胶液内，椭圆形至短杆形，3～4×1～1.4(5～9×1～2.5)微米（图239）。

本菌寄生性弱，但寄生范围广泛，对番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.] 和棉花

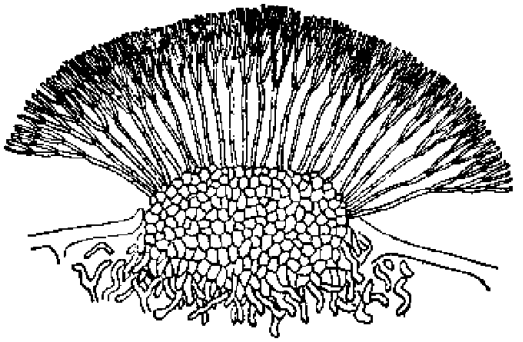


图239 瘤座孢科暗色单胞族(Tuberculariaceae-Phaeosporeae)
黑粘座孢霉(*Myrothecium roridum* Tode ex Fr.)分生孢子座切面(魏、周)。

[*Gossypium* L.]的为害较大，引起叶斑、果腐和枯萎。叶斑常从伤口开始，初呈枯黄色，后变褐色，因颜色深浅不同而呈轮纹，以后在叶下方生小黑点，排成轮纹状，周围有白色的线纹；正在成熟中的果实受害最重，先呈绿色或灰色斑点，外有黄绿色的晕圈，后转棕色而稍稍下陷，中部生初呈白色的孢子堆，排成轮纹，后随孢子的产生而变为墨绿色，病部坚韧；有时为害寄主茎杆的基部，以至全株枯萎。

瘤黑粘座孢霉 [*M. verrucaria* (Alb. et Schw.) Ditmar] 分生孢子较前种的短而粗，6~9.5×1.5~3.9 微米，两端稍尖，较少见，曾从大豆[*Glycine max* L.]种子中分离到。

瘤座孢科暗色双胞族 [Phaeodidymeae of Tuberculariaceae]

分生孢子双细胞，暗色。较常见的有拟柄锈菌属[*Pucciniopsis* Speg.]，它的分生孢子座暗色，垫状；分生孢子梗暗色，单枝，平列成层；分生孢子顶生，暗色，双细胞，卵形至长圆形。

瘤座孢科鲜色多胞族[Hyalophragmeae of Tuberculariaceae]

分生孢子梗无色；分生孢子有隔膜 2 至多个，无色或鲜色，拟梭形至镰刀形、椭圆形至圆筒形、偶有球形的。较常见的有下列 4 个属：

1. 分生孢子略作串生，圆筒形 ……1. 串筒孢座霉属[*Discocolla* Prill. et Del.]
1. 分生孢子少有串生的……2
2. 分生孢子梗短而不分枝……3
2. 分生孢子梗分枝；分生孢子常呈镰刀形或圆筒形 ……2. 镰孢霉属[*Fusarium* Lk. ex Fr.](609 页)
3. 分生孢子很大，圆柱形…… 3. 柱孢瘤座霉属[*Bactridium* Kuntz ex Fr.]
3. 分生孢子膜鼓形…… 4. 鼓孢瘤座霉属 [*Pithomyces* B. et Br.]

镰孢霉属 [*Fusarium* Lk. ex Fr.]

分生孢子梗单生或集成分生孢子座，细长或粗短，单枝或分枝，或产生轮辐状排列的瓶形小梗。分生孢子无色，变异很大，常埋藏于胶质物内，有大小型 2 种：大型孢子多细胞，微弯或两端尖而弯曲显著，镰刀形；小型孢子多数单细胞，卵形或长圆形，单生或成串，间有 2~3 细胞构成的，长圆形，直或微弯。在培养中产生大量气菌丝呈棉絮状，菌丝在培养基中常产生色素而呈红、紫、黄等色 (图 240)。有性世代为赤霉属 [*Gibberella*]、蠕孢丛赤壳属 [*Calonectria*]、丛赤壳属 [*Nectria*] 和菌寄生菌属 [*Hypomyces*] 等子囊菌。

本属菌的形态变异很大，虽因它在经济上的重要性很大，引起了人们的注意并作了许多工作，但至今还没有完善的分类系统。渥仑韦柏 (Wollenweber) 和莱因钦 (Reinking 1935) 根据本菌在培养中是否产生大型分生孢子、小型分生孢子、厚垣孢子和它们的性状与子实体的种类及性状[分生孢子座、粘分生孢子团 (pionnote) 和在培养中所形成的色泽等]，将它们分为 16 个组、65 个种、55 个变种和 22 个型。兹将他们所订的检索表引译于下：

镰孢霉属分组和亚组检索表

1. 小型分生孢子经常发生，多数单细胞，梭形、卵形、洋梨形或肾脏形……2
1. 小型分生孢子不经常发生，1 至数个细胞，肾脏形、豆点形至梭状镰刀形 ……7
2. 小型分生孢子洋梨形…… 1. 小侧孢霉组 [Sporotrichiella](612 页)

2. 小型分生孢子不呈洋梨形……3
3. 厚垣孢子无……4
3. 厚垣孢子生于顶端或中间……6
4. 小型分生孢子串生……5
4. 小型分生孢子不串生……赤霉组[Liseola]的新喙镰孢霉[*F. neoceras* Wr. et Rg.]和稻恶苗霉苗枯变种[*F. moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. et Rg.]；砖红镰孢霉组[Lateritium]的砖红镰孢霉细小变种[*F. lateritium* Nees var. *minus* Wr.]和砖红镰孢霉卷曲变种[*F. lateritium* Nees var. *uncinatum* Wr.]……
5. 大型分生孢子壁薄，它的形状、颜色、子座和菌核与砖红镰孢霉组[Lateritium]相似……
……2. 赤霉组[Liseola (*Gibberella*)]（613页）
5. 大型分生孢子壁较厚，它的形状、颜色和子座与变色镰孢霉组[Discolor]相似……
……3. 拟穗霉组(蠕孢丛赤壳属)[Spicarioides (*Calonectria*)]（615页）
6. 分生孢子壁和隔膜都较薄，向两端尖削或顶端尖而基部有足细胞，群集时带褐色、玫瑰色和鲑肉-橙色，偶尔色彩相当鲜明……4. 绮丽镰孢霉组[Elegans]（615页）
6. 分生孢子壁和隔膜较厚，香肠状，顶端平切、圆形或弯成短喙，足细胞不显著，群集时带褐色、淡黄色或金黄色，常掺入子座的颜色(铜绿色或深蓝色)……
……5. 黄色镰孢霉组(菌寄生菌属)[Martiella (*Hypomyces*)]（624页）
7. 大型分生孢子无足细胞，最多有一突起……8
7. 大型分生孢子有足细胞……11
8. 粘分生孢子团发生，生长较慢；分生孢子壁薄，隔膜不明显……9
8. 粘分生孢子团稀少或无，偶尔多，生长较快……
……6. 蛛网镰孢霉组(蠕孢丛赤壳属)[Arachnites (*Calonectria*)]（628页）
9. 子座暂存或久存，或成小束、孢梗束状，不作锣锤状(stilboid)；分生孢子线形，细长，群集时显红色至砂石色；子座皮革色、橄榄色至榄褐色或鲜色……
……7. 真粘分生孢子团镰孢霉组（丛赤壳属)[Eupionnotes (*Nectria*)]（629页）
9. 子座圆锥形至棍棒形，干硬，角质，或无柄，平坦，疏松，棉絮状；分生孢子线形，形状如粉红镰孢霉组[Roseum]型……10
10. 生于介壳虫上……8. 假细喙镰孢霉组（蠕孢丛赤壳属）[Pseudomicrocera (*Calonectria*)]（630页）
10. 生于衰老的球壳菌[*Sphaeriaceae*]的子实体上……
……9. 亚细喙镰孢霉组(蠕孢丛赤壳属)[Submicrocera (*Calonectria*)]（630页）
11. 无顶生的厚垣孢子……12
11. 厚垣孢子间生，有时顶生……16b
11. 厚垣孢子顶生、无间生的；子座棉絮状，疏松或孢梗束状，束生，铺展，无明显的瘤座霉[*Tubercularia*]型的孢子堆；分生孢子分散，形成拟头状体，不埋藏于铺展的胶质物内，镰形，隔膜明显，淡黄色至带褐色……10. 顶厚垣镰孢霉组（菌寄生菌属)[Ventricosum (*Hypomyces*)]（630页）
12. 无间生的厚垣孢子；孢子在孢子堆或粘分生孢子团内形成，鲑肉色、橙色；子座暂存性，或裂出作锣锤状……13
12. 有间生的厚垣孢子……15
13. 分生孢子壁厚，圆筒形，弯曲，顶端尖，喙状(如黄色镰孢霉组)，生于介壳虫或球壳菌和其他菌体上；生长较慢……11. 大孢镰孢霉组（丛赤壳属)[Macroconia (*Nectria*)]（630页）
13. 分生孢子壁和隔膜薄；子座从菌核生出，深蓝色或苍白色……14
14. 大型分生孢子的中部几乎成圆筒形，两边弯曲度相等，顶端细削，弯成喙状；菌丝苍白色或玫瑰色；子座淡色，有时紫色、橄榄色或绿色；分生孢子的形状、颜色的产生、子座和菌核等都与

绮丽镰孢霉组相似……12. 砖红镰孢霉组(赤霉属)[Lateritium (*Gibberella*)](631 页)

14. 大型分生孢子的中部几乎成圆筒形，两边的弯曲度不相等，伸长作线形或镰刀形，向两端细削；菌丝和子座具有各种色泽如玫瑰色、紫色、黄色或苍白色；分生孢子多数呈橙红色……13. 粉红镰孢霉组[Roseum](632 页)

15. 孢子堆常不产生；分生孢子散生在絮状菌丝间，梭形；大型分生孢子梭形至披针形，向两端细削，无足细胞，或梭形而有足细胞；颜色苍白，介于弯镰孢霉组 [Gibbosum] 与粉红镰孢霉组之间……14. 小节镰孢霉组 [Arthrosporiella](633 页)

15. 分生孢子堆发生；菌核深蓝色或带褐色，或不发生……16a

16a. 大型分生孢子壁薄，梭状镰刀形、抛物线形至双曲线形弯曲，内外两面弯曲度不相等，顶细胞细长，线形至鞭状，有明显的足细胞，群集时鲜色、玫瑰色至赭-鲑肉色；子座黄褐色，少有洋红色或黄色的……15. 弯镰孢霉组(赤霉属)[Gibbosum (*Gibberella*)](634 页)

16b. 大型分生孢子壁较厚，隔膜明显，梭形至镰刀形，向两端细削，内外两面弯曲度不相等，顶细胞常细弯而成喙状，平切或伸长，基部有足细胞，群集时呈赭色、玫瑰色、鲑肉色或橙色；子座鲜色、玫瑰色、洋红-紫色、黄色、褐色、蓝色，偶尔全部鲜色；菌核深蓝色、褐色、赭色，或不形成；菌丝白色、玫瑰色或黄色，有时有蓝色小点……16. 变色镰孢霉组(赤霉属)[Discolor (*Gibberella*)](635 页)17

17. 分生孢子大部无足细胞；分生孢子梗絮状如聚端孢霉 [*Trichothecium*]……16a. 拟聚端孢亚组 [Trichothecioides](635 页)

17. 分生孢子大部有足细胞；分生孢子准和粘分生孢子团发达……18

18. 3 个隔膜的孢子直径大 3～4.1 微米……16b. 细孢亚组[Neesiola](637 页)

18. 3 个隔膜的孢子直径大 4.1～7～9 微米……16c. 赤霉亚组 [Saubinetii (*Gibberella*)](637 页)

拉依洛 (Райпо 1950)(拉依洛：《镰刀菌》，王云章等译，科学出版社 1958)利用在标准培养基上，于一定温度下生长了一定期限后的性状进行分类。进行分组的性状包括小型分生孢子的形成和形状，气生菌丝上厚垣孢子的形成和形状，分生孢子座和粘分生孢子团中大型孢子的形成和形状及米饭培养基上的色素；再将大型分生孢子顶端的形状和弯曲度作为分种的性状；大多数分生孢子的隔膜作为亚种的性状；生物学转化性作为变种的性状；米饭上的颜色作为型的性状。

施奈德(W. C. Snyder)和汉森(H. N. Hansen) (1940, 1941 和 1945)通过大量单细胞菌系的研究，认为渥仑韦柏和莱因钦(1935)等所采用的分类特征如菌落的性状、颜色和轮纹的有无，孢子座、粘分生孢子团、菌核、厚垣孢子的形成与否和它们的颜色等都受环境的影响很大，不够稳定；其次本属菌种株系间的变异也很大，不足以用来作为分种的依据，甚至分生孢子的大小、隔膜的多少也是如此。他们建议全部采用在有光的情况下形成的形态特征来分种，再根据寄生性来分型，于是将渥仑韦柏和莱因钦的分类系统全部更改如下：

绮丽镰孢霉组 [Elegans] 的种和变种统归并为尖镰孢霉 [*F. oxysporum* Schl.]，实际上包括了所有引致蔫萎病的镰孢霉，而后根据主要寄主再分寄生型，如寄生于芹菜 [*Apium*] 的菌株定名为芹菜型尖镰孢霉 [*F. oxysporum* f. *apii* (Nels. et Sherb.) S. et H.]。寄生其他植物的可以类推。

黄色镰孢霉组[Martiella]和顶厚垣孢组 [Ventricosum] 的种和变种归并为茄腐皮镰孢霉 [*F. solani* (Mart.) Appel et Wr. em. S. et H.]，包括一些引起苗枯、根腐、基腐、枯腐的病菌，而后将寄生于豌豆 [*Pisum*] 的菌株定名为豌豆型茄腐皮镰孢霉 [*F. solani* f. *pisi* (Jones) S. et H.]。余类推。

粉红镰孢霉组[Roseum]、小节镰孢霉组[Arthosporiella]、弯镰孢霉组[Gibbosum]和变色镰孢霉组[Discolor]的种和变种归并为粉红镰孢霉[*F. roseum* (Lk.) S. et H.]，下分寄生型如前。

砖红镰孢霉组[Lateritium]的种和变种归并为砖红镰孢霉[*F. lateritium* Nees em. S. et H.]。

赤霉组[Liseola]的种和变种归并为稻恶苗霉[*F. moniliforme* (Sheld.) em. S. et H.]。

小侧孢霉组[Sporotrichiella]的种和变种归并为三隔镰孢霉[*F. tricinctum* (Cda.) em. S. et H.]，下分寄生型如前。

蛛网镰孢霉组[Arachnites]的种和变种归并为禾雪腐镰孢霉[*F. nivale* (Fr.) em. S. et H.]，下分寄生型如前。

真粘分生孢子团组[Eupionnotes]和大孢镰孢霉组[Macrocenia]的种和变种归并为壳生镰孢霉[*F. episphaeria* (Tode) S. et H.]。

拟穗霉组[Spicarioides]的一个种多隔镰孢霉[*F. decemcellulare* Brick.]改为可可梢枯镰孢霉[*F. rigidiascula* (Brick.) em. S. et H.]。

亚细喙镰孢霉组[Submicrocera]和假细喙镰孢霉组[Pseudomicrocera]的种和变种归并为细长镰孢霉[*F. ciliatum* (Lk.) em. S. et H.]。

最近施奈德(W. C. Snyder)和韬生(T. A. Toussoun)(1965)等根据十余年来的研究，肯定了他们所创设的分类系统的优越性，建议以大型分生孢子的形状为主，加以分生孢子的形成与否、它们的排列方式和种类与厚垣孢子的有无(图240)，将本菌分为9个种(删去1945年所订有疑问的种细长镰孢霉[*F. ciliatum*])；寄生的种内再根据它们的寄主分为生理型。

由于渥仑韦柏和莱因钦的系统是其他分类系统的基础，它的运用时间比较长，范围比较广，文献也比较多，再则他们的分类也比施奈德的细，有需要合并时也比较容易，所以分组、亚组和种的描述，在此仍然沿用他们的系统，分组描述于下：

小侧孢霉组[Sporotrichiella]分种检索表

1. 孢子堆和粘分生孢子团不发生 ……2
1. 孢子堆和粘分生孢子团或多或少地发生 ……3
   2. 小型分生孢子典型的呈球形至柠檬形，直径5～6微米；分生孢子无隔膜的8×5.4微米①，1个隔膜的13×5.8微米，3个隔膜的27×4.2微米……1. 早熟禾根腐镰孢霉[*F. poae* (Pk.) Wr.](613页)
   2. 小型分生孢子不呈球形至柠檬形而呈梭形至椭圆形，直径3～4微米；分生孢子无隔膜的7×3.25微米，1个隔膜的13×3.5微米，3个隔膜的29×4微米……2. 厚垣镰孢霉[*F. chlamydosporum* Wr. et Rg.]
3. 孢子堆和粘分生孢子团大量发生 ……4
3. 孢子堆和粘分生孢子团较稀少 ……5
   4. 大型分生孢子多3个隔膜，也有4～5个的，3个隔膜的33×3.4微米，5个隔膜的47×3.7微米……3. 三隔镰孢霉[*F. tricinctum* (Cda.) Sacc.]
   4. 大型分生孢子3～5(6～10)个隔膜，3个隔膜的30×3.8微米，5个隔膜的48×4.0微米，5个隔膜的长度约为直径之12～13倍……4. 拟分枝镰孢霉[*F. sporotrichioides* Sherb.]
5. 大型孢子3个隔膜的28×4.4微米，5个隔膜的36×5.2微米，5个隔膜的长度约为直径的7倍；子座不呈洋红色… 5. 拟分枝镰孢霉小型变种[*F. sporotrichioides* Sherb. var. *minus* Wr.]

① 指平均数。

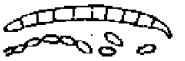
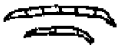
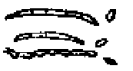
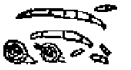
有性世代	无性世代	子实体
1. 菌寄生菌[*Hypomyces*]	茄腐皮镰孢霉 [*Fusarium solani* (Mart.)App. et Wr.]	
2. 丛赤壳菌[*Nectria*]	壳生镰孢霉 [*F. episphaeria* (Tode) S. et H.]	
3. 蜡孢丛赤壳菌[*Calonectria*]	可可梢枯镰孢霉 [*F. rigidiuscula* (Tode) S. et H.]	
4. 蜡孢丛赤壳菌[*Calonectria*]	禾雪腐镰孢霉 [*F. nivale* (Fr.) Ces.]	
5. 赤霉菌[*Gibberella*]	粉红镰孢霉 [*F. roseum* (Lk.) S. et H.]	
6. 赤霉菌[*Gibberella*]	砖红镰孢霉 [*F. lateritium* (Ness) S. et H.]	
7. 赤霉菌[*Gibberella*]	稻恶苗霉 [*F. moniliforme* (Sheld.) S. et H.]	
8.	尖镰孢霉 [*F. oxysporum* Schl.]	
9.	三隔镰孢霉 [*F. tricinctum* (Cda.) S. et H.]	

图 240 瘤座孢科无色多胞族(Tuberculariaceae-Hyalophragimieae)镰孢霉(*Fusarium*)的 9 个种,示孢子的种类和形态(Snyder et Toussoun 1965)。

早熟禾根腐镰孢霉 [*F. poae* (Pk.) Wr.] 菌丝洋红色至淡黄色;小型分生孢子粉状,枸橼形,隔膜 0～1 个,6～14×4～7 微米;大型分生孢子细镰刀形,两端尖,足细胞不明显,3～5 个隔膜,18～36×3.0～4.2 微米。

寄生于小麦 [*Triticum aestivum* L.]、玉米[*Zea mays* L.]、小米 [*Setaria italica* (L.) Beauv.]、燕麦[*Avena sativa* L.]等禾本科植物多种,引起根腐、土壤中的种子腐烂和穗变白枯死;也能引起麝香石竹 [*Dianthus caryophyllus* L.] 的花腐烂。常与一种蝽 [*Pediculopsis graminum* Reute.]同时存在。

有人认为本菌与拟分枝镰孢霉[*F. sporotrichioides* Sherb.]为同种;或称它为三隔镰孢霉早熟禾型[*F. tricinctum* (Cda.) Snyder et Hansen f. *poae* (Pk.) S. et H.]。

赤霉组 [Liseola] 分种检索表

1. 小型分生孢子成串 ……2

1. 小型分生孢子不成串 ……4
2. 大型分生孢子散生，不在分生孢子座或粘分生孢子团中，孢子3个隔膜的24×3.6微米，5个隔膜的31×4微米……1. 稻恶苗霉小型变种[*F. moniliforme* Sheld. var. *minus* Wr.]
2. 大型分生孢子在分生孢子座或粘分生孢子团内形成 ……3
3. 大型分生孢子小，3个隔膜的26×2.9微米……2. 乳酸镰孢霉[*F. lactis* Pir. et Rib.]（614页）
3. 大型分生孢子较大，3～5个隔膜，3个隔膜的36×3微米，5个隔膜的49×3.1微米……3a. 稻恶苗霉[*F. moniliforme* Sheld.]（614页）
3. 大型分生孢子3～5个隔膜，3个隔膜的32～40×2.9～3.2微米，5个隔膜的44～56×3～3.2微米，子囊壳蓝色，0.19～0.39×0.16～0.42毫米；子囊孢子多1(1～3)个隔膜；1个隔膜的15.0×5.2微米，3个隔膜的19.0×5.2微米 ……3b. 稻恶苗病菌[*Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr.]
4. 大型分生孢子多数直径3.5微米，产生蓝色菌核……5
4. 大型分生孢子多数直径4.25微米，不产生蓝色菌核；分生孢子3个隔膜的46×4.25微米，5个隔膜的62×4.25微米……4. 新喙镰孢霉[*F. neoceras* Wr. et Rg.]
5. 大型分生孢子不呈明显的洋梨形，3个隔膜的32×3.5微米，5个隔膜的50×3.5微米……5a. 稻恶苗霉苗枯变种[*F. moniliforme* var. *subglutinans* Wr. et Rg.]（614页）
5. 子囊壳蓝色，0.2～0.4毫米；子囊孢子多1(1～3)个隔膜，1个隔膜的15.8×5.2微米，2～3个隔膜的18～23×4～6微米 ……5b. 稻恶苗病菌玉米变种[*Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr. var. *subglutinans* Edwards]
5. 大型分生孢子部分呈洋梨形，部分梭形至卵圆形，3个隔膜的40×3.5微米，5个隔膜的56×3.5微米……6. 稻恶苗霉花寄生变种[*F. moniliforme* var. *anthophilum* (A. Br.) Wr.]

稻恶苗霉 [*F. moniliforme* (Sheld.) S. et H. = *F. heterosporum* Hori et Nees] 子座黄色、褐色、紫色等；气菌丝鲜黄色至浅粉红色；小型分生孢子串珠状，长期互相连接或聚成伪头状体，以后散成粉状，1～2个细胞，梭形至卵形，4～30×1.5～5微米；生在分生孢子座或粘分生孢子团内的大型分生孢子群集时呈淡红色或淡橙红色，干燥后呈橙红色或红褐色，有时颇淡，细长，披针形或微弯，向两端渐趋尖削，顶端缢束，有时弯曲如钩，基部有足细胞或不明显，隔膜3～5(6～7)个，3个隔膜的20～60×2～4.5微米，5个隔膜的37～70×2～4.5微米；无厚垣孢子（图240:7）。有性世代为稻恶苗病菌 [*Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr. = *G. moniliforme* (Sheld.) Winel., *Lisea fujikuroi* Saw.]。

此菌寄生范围很广，引起徒长、基腐、秆腐、根腐和果腐，以为害稻[*Oryza sativa* L.]、玉米[*Zea mays* L.]和棉花[*Gossypium* spp.]等为最重要（见232页）。本菌所产生的生长激素可用于刺激或抑制生长，有利于农牧业的生产。

稻恶苗霉苗枯变种 [*F. moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. et Rg.] 它与典型种的区别在于小型分生孢子不呈串珠状；大型分生孢子多3～5个隔膜，3个隔膜的25～48×3～4(18～60×2.5～4.5)微米，5个隔膜的43～53×3.2～4(40～61×3～4.5)微米。不形成厚垣孢子。有性世代为稻恶苗病菌玉米变种 [*Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans* Edwards]（见232页）。

寄生于香蕉和甘蔗，引起苗枯和果腐。在国外还有引起玉米苗枯的记载。

乳酸镰孢霉 [*F. lactis* Pir. et Rib.] 子座紫色至樱桃红色（遇氨变蓝色）；气生菌丝无

色至红色；小型分生孢子成串或伪头状体，卵形至圆筒形，有时洋梨形，1～2个细胞；大型分生孢子在分生孢子座和粘分生孢子团中群集时呈鲜橙色，纺锤形或几乎成圆筒形，弯曲，顶端近乎钩状，基部有小梗，1～3(4～5)个隔膜，1个隔膜的9～32×2～6微米，3个隔膜的16～40×2～4微米。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]，引起根腐。

拟穗霉组 [Spicarioides]

多隔镰孢霉[*F. decemcellulare* Brick] 本组菌只此一个种。小型分生孢子小，卵形至椭圆形，成链或拟头状组织；大型分生孢子圆筒形，弯曲，顶端喙状，基部有足细胞，5～9(3～4或10～12)个隔膜，5个隔膜的58×5.8微米，7个隔膜的72×6.2微米，9个隔膜的85×6.5微米。有性世代为可可梢枯蠕孢丛赤壳菌 [*Calonectria rigidiascula* (B. et B.) Sacc.](见234页)。

绮丽镰孢霉组 [Elegans]

1. 一般不生分生孢子座……I. 直喙镰孢霉亚组 [Orthocera](618页)2
1. 一般产生分生孢子座……10
2. 一般不产生粘分生孢子团；分生孢子单细胞或有少数隔膜……3
2. 粘分生孢子团稀少或不产生……8
3. 分生孢子梗螺旋式分枝……1. 螺旋枝镰孢霉[*F. bostrycoides* Wr. et Rg.]
3. 分生孢子梗轮辐状分枝……4
4. 子座苍白色、褐灰色至肉色……5
4. 子座有各种颜色：红、紫、红褐色或锈红色……7
5. 分生孢子座有时表露；大型分生孢子稀少，3个隔膜的34×3.5微米，5个隔膜的43×3.6微米，7个隔膜的59×3.7微米……2. 翠菊蔫萎镰孢霉[*F. conglutinans* Wr. var. *callistephi* Beach](618页)
5. 分生孢子座不表露；大型分生孢子稀少，多数为3个隔膜的，30×3.4微米……6
6. 寄生芥属[*Brassica* spp.]植物……3. 芥属黄萎镰孢霉[*F. conglutinans* Wr.](618页)
6. 寄生甜菜[*Beta vulgaris* L.]……4. 甜菜立枯镰孢霉[*F. conglutinans* var. *betae* Stewart](618页)
6. 寄生芹菜[*Apium graveolens* L.]……5. 芹菜蔫萎镰孢霉甲型[*F. orthoceras* App. et Wr. var. *apii* (Nels. et Cochr.) f. 1 Wr. et Rg.]
6. 寄生亚麻[*Linum usitatissimum* L.]……6. 亚麻蔫萎镰孢霉[*F. lini* Bolley](618页)
6. 寄生豌豆[*Pisum sativum* L.]有时产生淡色的孢梗束……7. 豌豆蔫萎镰孢霉[*F. orthoceras* var. *pisi* Linford](618页)
7. 子座栗褐色、锈红色或玫瑰色，引起豌豆蔫萎病……7. 豌豆蔫萎镰孢霉[*F. orthoceras* var. *pisi* Linford](618页)
7. 子座紫红色(遇碱变蓝色)；分生孢子3个隔膜的33×3.5微米，5个隔膜的43×3.9……8. 直喙镰孢霉[*F. orthoceras* App. et Wr.](618页)
7. 子座紫红色(遇碱变蓝色)；寄生芹菜……9. 芹菜蔫萎镰孢霉[*F. orthoceras* var. *apii*. (Nels. et Cochr.) Wr. et. Rg.]

8. 子座苍白色、褐灰色以至黄色，不呈红色；分生孢子3个隔膜的28×3.5微米……
……10. 橙色粘镰孢霉 [*F. conglutinans* var. *citrinum* Wr.]

8. 子座玫瑰色至紫红色(遇碱变蓝色)……9

9. 分生孢子3个隔膜的39×4微米，5个隔膜的49×4.4微米……
……11. 长孢直喙镰孢霉[*F. orthoceras* var. *longius* (Sherb.) Wr.](619 页)

9. 分生孢子向顶逐渐细削，较长，3个隔膜的46×3.5微米，5个隔膜的60×4.2微米……
……12. 窄镰孢霉[*F. angustum* Sherb.](619 页)

10. 大型分生孢子较狭长，直径3～3.7微米……II. 窄镰孢霉亚组[Constrictum](619 页)11

10. 大型分生孢子较粗壮，直径3.7～5微米…… III. 尖镰孢霉亚组[Oxysporum](620 页)16

11. 大型分生孢子大多有隔膜3个 ……12

11. 大型分生孢子大多有隔膜3～5个……13

12. 大型分生孢子很细，3个隔膜的33×3.2微米 ……
13. 脉枯蔫萎座镰孢霉 [*F. bulbigenum* Cke. et Mass. var. *tracheiphilum* (Smith) Wr.](619 页)

12. 大型分生孢子稍粗，3个隔膜的35×3.5微米 ……
……14. 针叶树苗枯座镰孢霉 [*F. bulbigenum* var. *blasticola* (Rostr.) Wr.]

13. 子座多少呈菌核状，苍白色不呈蓝色；分生孢子3个隔膜的37×3.4微米，5个隔膜的49×3.5微米……15. 番茄蔫萎座镰孢霉[*F. bulbigenum* var. *lycopersici* (Brushl) Wr. et Rg.](619 页)

13. 子座菌核状，以后表露，蓝色至苍白色 ……14

14. 菌核状组丝组织小，直径常在0.1～3.0毫米之间；分生孢子3个隔膜的36×3.3微米，5个隔膜的48×3.3微米……16. 甘薯蔫萎座镰孢霉 [*F. bulbigenum* var. *batatas* Wr.](620 页)

14. 菌核状组丝组织较大，分散，直径3～6毫米，菌丝常呈蓝色，在培养中形成较迟 ……15

15. 分生孢子3个隔膜的38×3.4微米，5个隔膜的50×3.5微米……
……17. 蔫萎座镰孢霉 [*F. bulbigenum* Cke. et Mass.](620 页)

15. 分生孢子3个隔膜的34×3.6微米，5个隔膜的47×3.6微米……
……18. 瓜蔫萎座镰孢霉 [*F. bulbigenum* var. *niveum* (Smith) Wr.](620 页)

16. 菌核不产生，菌核状组丝组织不暴露 ……17

16. 菌核不产生，但菌核状组丝组织暴露 ……20

16. 菌核产生，菌核状组丝组织都呈深蓝色至铜绿色，有时较淡，在老培养中消失 ……22

17. 分生孢子上部1/3处不北中间粗，顶部不弯曲，3个隔膜的38×4.3微米，5个隔膜的47×4.3微米；子座红紫色，不产生香气 ……
…… 19. 金黄色尖孢镰孢霉甲型 [*F. oxysporum* Schlecht. var. *aurantiacum* (Lk.) f. 1 Wr.]

17. 分生孢子上部1/3处较中间粗，顶部弯曲；子座丁香紫色 ……18

18. 分生孢子群集时苍白色、乳黄色至肉色，3个隔膜的36×4.7微米，5个隔膜的44×4.7微米……19

19. 在米饭培养基中发生香气…… 20. 芳香镰孢霉[*F. redolens* Wr.](620 页)

19. 在任何培养基上不发生香气…… 21. 芳香镰孢霉甲型[*F. redolens* f. 1 Wr.]

20. 子座分散，紫红色(遇碱变蓝色) ……21

20. 子座分散，鲑橙色，几乎无气味；分生孢子3个隔膜的37.1×3.8微米，5个隔膜的43×4微米……22. 轮纹蚀脉镰孢霉甲型 [*F. vasinfectum* Atk. var. *zonatum* (Sherb.) f. 1 (Lk. et Bail.) Wr.](621 页)

21. 分生孢子3个隔膜的37×3.9微米，5个隔膜的42×4.1微米；有明显的丁香味……
……23. 轮纹蚀脉镰孢霉 [*F. vasinfectum* Atk. var. *zonatum* (Sherb.) Wr.]

21. 分生孢子3个隔膜的38.5×3.7微米，5个隔膜的42.1×4.1微米；几乎无香味 ……
……24. 轮纹蚀脉镰孢霉乙型 [*F. vasinfectum* var. *zonatum* f. 2 (Lk. et Bail.) Wr.](621 页)

22. 菌核常小，直径 0.1～2 毫米，或更小 ……23
22. 菌核常大，直径 0.5～2 或 3～6～12 毫米 ……24
23. 分生孢子 3 个隔膜的 33×3.7 微米，5 个隔膜的 40×3.8 微米；有丁香味 ……
…… 25. 棉蔫萎镰孢霉[*F. vasinfectum* Atk.]（621 页）
23. 分生孢子大小与上同，无香味……
…… 26. 蚀脉镰孢霉甲型[*F. vasinfectum* Atk. f. 1 Wr.]（622 页）
23. 分生孢子形态相似，但不为害棉花……
…… 27. 蚀脉镰孢霉乙型[*F. vasinfectum* Atk. f. 2 Wr. et Rg.]（622 页）
23. 分生孢子 3 个隔膜的 34×3.8 微米，5 个隔膜的 42×4 微米；有香味 ……
……28. 污烂蚀脉镰孢霉[*F. vasinfectum* Atk. var. *lutulatum* (Sherb.) Wr.]
24. 子座扩展型，白色至肉色；分生孢子 3 个隔膜的 35×4 微米，5 个隔膜的 42×4.2 微米；无香味。寄生于翠菊[*Callistephus chinensis* Nees] ……
…… 29. 翠菊蔫萎尖镰孢霉己型[*F. oxysporum* Schlecht. f. 6 Wr.]（622 页）
24. 子座扩展型，玫瑰色、紫色至红色，遇碱呈蓝色 ……25
24. 子座扩展型，红紫色；分生孢子 3 个隔膜的 35×4 微米，5 个隔膜的 45×4.2 微米 ……27
24. 子座扩展型，深紫色至红紫色 ……28
25. 分生孢子 3 个隔膜的 34×4 微米，5 个隔膜的 42×4.2 微米；有微香。寄生于洋葱[*Allium cepa* L.]，但不寄生于马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]……
……30. 洋葱基腐尖镰孢霉庚型[*F. oxysporum* Schlecht. f. 7 Wr.]（622 页）
25. 分生孢子 3 个隔膜的 35.1×4 微米，5 个隔膜的 42.4×4.2 微米；有或无香味。寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]，引起圣约翰氏病 ……
…… 31. 豌豆"近萎"尖镰孢霉辛型[*F. oxysporum* Schl. f. 8 Snyder]（622 页）
25. 分生孢子 3 个隔膜的 31.9×4.1 微米，引起蚕豆[*Vicia faba* L.]立枯病 ……
…… 32. 蚕豆立枯尖镰孢霉[*F. oxysporum* Schl. f. *fabae* Yu et Fang]（623 页）
25. 分生孢子 3 个隔膜的 35×4 微米，5 个隔膜的 41×4.2 微米；有香味 ……26
26. 引起马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]蔫萎病 ……
……33. 尖镰孢霉甲型[*F. oxysporum* Schl. f. 1 Wr.]
26. 引起水果和仙人掌[*Opuntia vulgaris* L.]的根和球茎的腐烂，不专寄生于马铃薯；有或无气味……34. 尖镰孢霉[*F. oxysporum* Schlecht.]（623 页）
26. 产生大量的粘分生孢子团，引起甘薯[*Ipomea batatas* (L.) Poir.]蔫萎病；有香味……
……35. 甘薯蔫萎尖镰孢霉乙型[*F. oxysporum* Schl. f. 2 Wr.]（623 页）
27. 菌核较多；无香味；分生孢子 3 个隔膜的 35×4.2 微米，5 个隔膜的 44.3×4 微米。引起烟草[*Nicotiana tabacum* L.]蔫萎病 ……
…… 36. 烟草蔫萎尖镰孢霉[*F. oxysporum* Schl. var. *nicotianae* Johns.]（623 页）
27. 菌核散生，少有成群的；有淡香味；分生孢子 3 个隔膜的 35×4 微米，5 个隔膜的 45×4.2 微米。引起香蕉蔫萎病…37. 香蕉蔫萎尖镰孢霉[*F. oxysporum* Schl. var. *cubense*(Sm.)Wr. et Rg.]（623 页）
28. 分生孢子 3 个隔膜的 35×4.3 微米，5 个隔膜的 45×4.3 微米；无香味……
…… 38. 金黄色尖镰孢霉[*F. oxysporum* Schl. var. *aurantiacum* (Lk.) Wr.]（624 页）
28. 分生孢子 3 个隔膜的 33.4×4.3 微米，5 个隔膜的 44×4.5 微米，7 个隔膜的 42×4.8 微米；无香味。引起唐菖蒲[*Gladiolus gandavensis* Van-Houtt.]蔫萎病……
……39. 唐菖蒲蔫萎尖镰孢霉[*F. oxysporum* var. *gladioli* Massey]（624 页）
28. 分生孢子 3 个隔膜的 40×4.4 微米，5 个隔膜的 47×4.9 微米，无香味。引起苜蓿属[*Medicago* L.]植物蔫萎病……

……40. 苜蓿尖镰孢霉[*F. oxysporum* var. *medicaginis* Weimer]

28. 分生孢子3个隔膜的34×4微米，5个隔膜的44×4.3微米；无香味。引起麝香石竹[*Diathus caryophyllus* L.]蔫萎病…… 41. 石竹尖镰孢霉[*F. dianthi* Prill. et Del.]

直喙镰孢霉亚组 [Orthocera]

翠菊蔫萎镰孢霉[*F. conglutinans* Wr. var. *callistephi* Beach] 小型分生孢子多单细胞，少有双细胞的；大型分生孢子有隔膜3～7个，圆筒-纺锤-镰刀形至近乎镰刀形，间或集成粘分生孢子团，3个隔膜的23～55×3～4.5微米，5个隔膜的32～60×3～4.5微米，7个隔膜的51～72×3～4.5微米；厚垣孢子多，顶生或间生，1～2细胞，有时成短链。

寄生于翠菊[*Callistephus chinensis* Nees]的根，引起蔫萎。

芥属黄萎镰孢霉[*F. conglutinans* Wr. = *F. oxysporum* Schl. f. *congutinans* (Wr.) Snyder et Hansen] 子座和菌丝先呈白色，后渐变褐色或粉红色；小型分生孢子多，单细胞，卵形至椭圆形，6～15×2.5～4微米；大型分生孢子少，圆筒形至纺锤-镰刀形，两端尖，基部有小突起，有时似有足细胞，多数有隔膜2～3个，25～33×3.5～5.5微米；厚垣孢子多顶生或间生；不产生分生孢子座、粘分生孢子团或菌核。

侵害芥属[*Brassica* L.]，引起黄萎病。在国外为害甚烈，在国内虽有报道，但分布不广，且不常见。

甜菜立枯镰孢霉[*F. conglutinans* Wr. var. *betae* Stewart] 小型分生孢子常为单细胞，6～12×2.5～4微米，少数有1个隔膜的(18×3.2微米)；大型分生孢子近似典型种。

侵害甜菜[*Beta vulgaris* L.]，引起幼苗立枯病。

亚麻蔫萎镰孢霉[*F. lini* Bolley] 子座无色、褐灰色、肉色、绿色、玫瑰色或红色(遇碱变蓝色或紫色)；小型分生孢子在培养中大量产生，单细胞的6～12×2～3微米，双细胞的9～23×2～3微米；大型分生孢子有时在分生孢子座上形成，群集时呈乳黄色或肉红色，形状介于直喙镰孢霉[*F. orthoceras*]与尖镰孢霉[*F. oxysporum*]之间，3个隔膜的为多，21～41×2.5～4.5微米，间有5个隔膜的，37～50×3.5～4.5微米；厚垣孢子顶生或间生，球形至梨形，平滑或皱褶，直径5～13微米。

寄生于亚麻[*Linum usitatissimum* L.]，引起蔫萎病，可流行而成大害。

豌豆蔫萎镰孢霉[*F. orthoceras* App. et Wr. var. *pisi* Linford] 与典型种的区别主要在于产生小型分生孢子较少，而大型分生孢子几乎不发生；子座呈栗褐色或赭赤色。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]，引起蔫萎病。

直喙镰孢霉[*F. orthoceras* Appel et Wollenweber] 子座淡肉色，上有绿色斑点，或紫色(遇碱变蓝色)；气菌丝多，棉絮状，淡红色；分生孢子分散或聚成伪头状体或略具分生孢子座状；小型分生孢子1～2细胞，1个细胞的4～17×2～4微米，双细胞的10～41×2.5～4.5微米；大型分生孢子圆筒形、纺锤形至镰刀形，细长，基部有突起或近似足细胞，3个

隔膜的 15～61×2.4～4.8 微米，5 个隔膜的 25～69×3～4.8 微米；厚垣孢子顶生或间生，多单细胞，6～14×5～13 微米。

本菌的寄生范围广，引起柑桔、蚕豆[*Vicia faba* L.]、菠菜[*Spinacia oleracea* Mill.]、石刁柏[*Asparagus officinalis* L.]等的根腐；黄瓜[*Cucumis sativus* L.]的根腐和果腐；和洋葱[*Allium cepa* L.]的茎腐。

长孢直喙镰孢霉 [*F. orthoceras* App. et Wr. var. *longius* (Sherb.) Wr.] 与典型种的区别在于大型孢子较长，3 个隔膜的为多，19～54×3.2～4.8 微米，且藏于胶液内；小型分生孢子常大量形成，多单细胞，5～15×2.2～3.5 微米；产生厚垣孢子，但不生菌核和分生孢子座。有性世代可能是菌寄生菌属[*Hypomyces*]。

寄生于燕麦[*Avena sativa* L.]和小米[*Setaria italica* (L.) Beauv.]，引起根腐；国外记载并可为害小麦[*Triticum aestivum* L.]、黑麦[*Secale cereale* L.]、马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]、甜菜[*Beta vulgaris* L.]、梨[*Pyrus* L.]和葫芦科[Cucurbitaceae]植物。

窄镰孢霉[*F. angustum* Sherb.] 小型分生孢子分散；大型分生孢子生于粘分生孢子团内，长，几乎成圆筒形，直或微弯，两端尖削，基部有足细胞，3 个隔膜的平均 45.6×3.5 微米，5 个隔膜的平均 60×4.3 微米；厚垣孢子直径 6～13 微米。

寄生于洋葱[*Allium cepa* L.]；在国外有为害马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]、柑桔[*Citrus* L.]、棉花[*Gossypium* L.]、香蕉[*Musa sapientum* L.]、菜豆[*Phaseolus* spp.]、梨[*Pyrus* L.]等植物的报道。

窄孢镰孢霉亚组[Constrictum]

脉枯薯蓣座镰孢霉 [*F. bulbigenum* Cke. et Mass. var. *tracheiphilum* (E. F. Smith) Wr. = *F. tracheiphilum* E. F. Smith] 与典型种的区别在于不产生或很少产生粘分生孢子团，分生孢子较小；4～5 个隔膜的大型分生孢子不发生或很少发生，3 个隔膜的 25～46×2.5～4.2 微米；厚垣孢子球形，直径 5～10 微米；菌核深蓝色，有时不发生。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]、绿豆[*Phaseolus aureus* Rorb.]，引起薯蓣病；据国外报道它还为害豇豆[*Vigna sinensis* Endl.]等豆科植物多种。

番茄薯蓣座镰孢霉 [*F. bulbigenum* Cke. et Mass. var. *lycopersici* (Brushi) Wr. et Rg. = *F. lycopersici* Brushi, *F. oxysporum* Schl. f. *lycopersici* Roum.] 与典型种的区别在于菌核状的子座无色，平滑，扁平，组丝组织状的子座红紫色或淡色；气生菌丝棉絮状，白色至粉红色；分生孢子座点状或圆形，以后融合成红色或鲜橙色的粘分生孢子团；小型分生孢子单细胞，或有少数隔膜，8～18×2.5～2.8 微米，散生于气菌丝中；大型分生孢子 3～5 个隔膜，3 个隔膜的 25～66×2.3～4.3 微米，5 个隔膜的 32～68×2.8～4.5 微米；厚垣孢子顶生或间生。

寄生于番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]，下部叶片先变黄，以后全株蔫萎，基部茎的横剖面可看到维管束变黑。人工接种还可侵害葱属[*Allium* (Tourn.) L.]、小苍兰属

[*Freesia* Klatt]、苜蓿属 [*Medicago* L.]、三叶草属 [*Trifolium* L.]、苹果 [*Malus pumila* Mill.]等植物。

甘薯蔫萎座镰孢霉 [*F. bulbigenum* Cke. et Mass. var. *batatas* Wr. = *F. batatatis* Wr.] 与典型种的区别在于大型分生孢子较细。菌核极多而小，深蓝色，直径 0.1～3 毫米；小型分生孢子单细胞，或有少数隔膜；大型分生孢子不常在分生孢子堆或粘分生孢子团内形成，锥钻形，圆筒形，纤细，两端尖削，顶端喙状，基端有足细胞，3～5 个隔膜，3 个隔膜的 18～49×2.3～4.2 微米，5 个隔膜的 40～55×2.5～4 微米；厚垣孢子直径 7～10 微米。

寄生于甘薯 [*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]，引起蔫萎病。国外报道，人工接种也可侵害葱属 [*Allium* (Tourn.) L.]、小苍兰属 [*Freesia* Klatt]、苜蓿属 [*Medicago* L.] 和三叶草属 [*Trifolium* L.] 等植物。

蔫萎座镰孢霉 [*F. bulbigenum* Cke. et Mass.] 子座平坦或粗糙，组丝组织状，淡色、玫瑰色至红紫色；气生菌丝鲜粉红色或紫丁香色；有时形成鲜褐色、绿色至深蓝色的菌核；分生孢子分散或在子座上形成分生孢子座，埋藏于肉桂色或深红色的胶液内；小型分生孢子单细胞或间有 1 个隔膜，单胞的 5～12×2～3.5 微米，1 个隔膜的 11～33×2～3.7 微米；大型分生孢子生于分生孢子座或粘分生孢子团中，长，锥钻形，直或略作镰刀形，两端尖削，顶端缢束，或略作钩状，或逐渐收缩，基部足细胞状，3～5 个隔膜，3 个隔膜的 20～54×2.3～4 微米，5 个隔膜的 34～66×3～4.5 微米；厚垣孢子生于气菌丝中或潜伏于菌丝中，顶生或间生，1～2 个细胞，直径 5～12 微米。

寄生于百合科 [Liliaceae] 植物多种，引起根腐和基腐，间或为害茎、芽、地下茎或果实。

瓜蔫萎座镰孢霉 [*F. bulbigenum* Cke. et Mass. var. *niveum* (E. F. Smith) Wr. = *F. niveum* E. F. Smith] 与典型种的区别在于分生孢子稍为粗壮。子座呈深紫红色（遇碱变蓝色），有时呈深蓝色；菌丝呈白色、洋红色、玫瑰色或紫色；小型分生孢子单细胞，椭圆形，或有少数隔膜，直或弯曲，在气生菌丝中大量形成；大型分生孢子在分生孢子座或鲜桔红色的粘分生孢子团内，圆筒形或纺锤形至镰刀形，两端渐细削，顶端收缩，钩形或圆锥形，基部平切、圆锥形或足状，3～5 个隔膜，3 个隔膜的 24～50×3～4.7 微米，5 个隔膜的 40～66×3～5微米；菌核大达 3～6 毫米；厚垣孢子顶生或间生，在孢子中形成的直径大 5～10 微米，在菌丝中形成的 7～21×6～17 微米，1～2 个细胞。

寄生于西瓜 [*Citrullus vulgaris* Schrad.]、黄瓜 [*Cucumis sativus* L.] 和甜瓜 [*Cucumis melo* L.]，引起蔫萎病，病株基部的横切面上可见维管束变黑成点状。

尖镰孢霉亚组 [Oxysporum]

芳香镰孢霉 [*F. redolens* Wr.] 子座扩展型，苍白色、粉红色至丁香紫色，组丝组织状；小型分生孢子单细胞，9×3 微米，或偶有隔膜，1 个隔膜的 16×4.5 微米；大型分生孢子生于分生孢子座或粘分生孢子团中，群集时呈褐灰色、乳黄色或鲜肉色，先呈胶状后成粉状，纺锤形或镰刀形，弯曲，有时与茄科腐皮镰孢霉 [*F. solani*] 相似，上部 1/3 处较中部粗大，向下

逐渐狭小，基部呈足形或乳头状突起，3个隔膜的多，17～51×3～6.5微米，少有4个隔膜的，偶有5个隔膜的，31～61×3.5～6.5微米；厚垣孢子顶生或间生于分生孢子或菌丝内，单细胞的直径3～12微米，双细胞的11～24×5～14微米，平滑或皱褶；不形成菌核；有丁香花的香味。

寄生于大麦[*Hordeum vulgare* L.]、小麦[*Triticum aestivum* L.]、蚕豆[*Vicia faba* L.]和菠菜[*Spinacia oleracea* Mill.]，引起根腐。国外文献报道本菌常为害豆科植物、燕麦[*Avena sativa* L.]、马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]、亚麻[*Linum usitatissimum* L.]、洋葱[*Allium cepa* L.]、芋属[*Colocasia* Schott.]、翠菊属[*Callistephus* Cass.]、石竹属[*Dianthus* L.]和黄杉属[*Pseudotsuga* Carr.]等植物，引起腐烂。

轮纹蚀脉镰孢霉甲型 [*F. vasinfectum* Atk. var. *zonatum* (Sherb.) Wr. f. 1 (Lk. et Bail.) Wr.] 本菌与典型变种的区别在于在米饭培养基上子座呈淡乳黄色，鲑肉色-肉桂褐色，偶呈紫红色，有时作高炉顶状，深褐色，组丝组织直径大0.5毫米；有香味；不产生菌核；大型分生孢子3个隔膜的37.1×3.8微米，5个隔膜的43×4微米。

寄生于洋葱[*Allium cepa* L.]，引起枯腐；也寄生于胡萝卜[*Daucus carota* L.]和番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]等。

轮纹蚀脉镰孢霉乙型 [*F. vasinfectum* Atk. var. *zonatum* (Sherb.) Wr. f. 2 (Lk. et Bail.) Wr.] 本菌与甲型的区别在于子座为红色至几乎紫色，气菌丝紫丁香色，粘分生孢子团较大。大型分生孢子3个隔膜的38.5×3.7微米，5个隔膜的42.1×4.1微米；产生极淡的香味；不生菌核。

寄生于洋葱[*Allium cepa* L.]、辣椒[*Capsicum annuum* L.]，引起根腐。

棉蔫萎镰孢霉 [蚀脉镰孢霉=*F. vasinfectum* Atk.] 本菌与尖镰孢霉[*F. oxysporum* Schlecht.]的区别在于分生孢子较小，粘分生孢子团大量形成，并形成数量相称的、铜绿色的小形(直径0.1～2毫米)的菌核状的组丝组织。分生孢子座紫红色(遇碱成蓝色)，组丝组织状；小型分生孢子单细胞，4～12×2～3微米，偶有隔膜，分散；大型分生孢子在分生孢子座或粘分生孢子团中形成，土黄色至淡鲑肉色，纺锤形至镰刀形，两端稍弯曲，尖削或呈喙状，基端有足细胞或乳头状突出，3个隔膜的23～48×3～4.5微米，偶有4～5个隔膜的，5个隔膜的30～50×3～5微米；厚垣孢子顶生或间生，单细胞的直径7～13微米，2个细胞的12.6×7微米；在米饭培养基上产生强烈的丁香花味。

寄生于棉花[*Gossypium* spp.]、洋麻[*Hibiscus cannabinus* L.]、花生[*Arachis hypogaea* L.]、芝麻[*Sesamum indicum* L.]和蚕豆[*Vicia faba* L.]，引起蔫萎病。

芝麻蚀脉镰孢霉 [*F. vasinfectum* Atk. var. *sesami* Jacz.] 芝麻蚀脉镰孢霉是典型种的一个系，引起芝麻[*Sesamum indicum* L.]蔫萎病。

马铃薯腐烂镰孢霉 [轮纹蚀脉镰孢霉=*F. vasinfectum* Atk. var. *zonatum* (Sherb.) Wr.] 与典型种的区别在于菌落中的菌丝呈轮纹，不形成深蓝色的菌核状的子座。分生孢

子座和粘分生孢子团的颜色较淡，呈蜜黄色；分生孢子稍微长大；大型分生孢子3个隔膜的37×3.9微米，5个隔膜的42×4.1微米；产生丁香花味。

寄生于马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]和洋葱[*Allium cepa* L.]等，引起腐烂。

蚀脉镰孢霉甲型[*F. vasinfectum* Atk. f. 1 Wr.] 与典型种的区别在于在米饭培养基上不产生香味。

寄生于棉花[*Gossypium* L.]，引起萎蔫；也有引起洋葱[*Allium cepa* L.]茎枯和根腐的报道。

蚀脉镰孢霉乙型[*F. vasinfectum* Atk. f. 2 Wr. et Rg.] 本菌系形态上与典型种相似。3个隔膜的大型分生孢子24～50×3.5～4.5微米，但不为害棉花。在米饭培养基上子座呈紫红色(遇碱变蓝色)；厚垣孢子顶生或间生。

寄生于甜菜[*Beta vulgaris* L.]、柑桔[*Citrus*]、可可[*Theobroma cacao* L.]、辣椒[*Capsicum annuum* L.]、洋葱[*Allium cepa* L.]，引起茎枯或根腐。

翠菊萎蔫尖镰孢霉己型[*F. oxysporum* Schlecht. f. 6 Wr.] 本菌系的特征在于有苍白色或淡玫瑰色(有时紫色)的子座；无香气；大型分生孢子在分生孢子座和粘分生孢子团中形成，群集时呈褐灰色、土黄色、肉色至灰桔红色，3个隔膜的多，偶有4～5个隔膜的，3个隔膜的23～45×2.8～6微米，5个隔膜的34～60×3.5～6微米；小型分生孢子大量产生；菌核苍白色或带有蓝色，有时深蓝色，直径0.1～2毫米。

寄生于翠菊[*Callistephus chinensis* Nees]，引起萎蔫。

洋葱基腐尖镰孢霉庚型[*F. oxysporum* Schlecht. f. 7 Wr. = *F. cepae* Hanz.] 与典型种的区别在于仅侵染洋葱，不与马铃薯上的菌系交互侵染。大型分生孢子3个隔膜的33～36×3.8～4微米，5个隔膜的44×3.9微米。

寄生于洋葱[*Allium cepa* L.]，引起基腐。

豌豆"近萎"尖镰孢霉辛型[*F. oxysporum* Schlecht. f. 8 Snyder = *F. vasinfectum* Atk. v. *pisi* Van-Hall., *F. oxysporum* Schl. f. *pisi*(Linford) Snyder et Hansen race 2] 小型分生孢子1～2个隔膜，散生于气菌丝中；大型分生孢子在分生孢子座或粘分生孢子团内形成，3个隔膜的多，25～59×2.8～5微米，少有4～5个隔膜的，5个隔膜的35～71×3.4～5微米；菌核或菌核状体直径0.5～2(5)毫米，蓝色、铜绿色或更深；厚垣孢子直径4～14微米。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]，引起萎蔫病。国外报道曾从萎蔫的羽扇豆属[*Lupinus* (Tour.) L.]植物中分离出与本菌系形态相似的菌系。

大豆尖镰孢霉[*F. oxysporum* Schlecht. emend. Snyder et Hans. f. *glycines* Armst. et Armst.] 这是1961年发现的新型，形态与典型种无异。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]，引起枯萎病。接种许多其他植物不致病。

蚕豆立枯尖镰孢霉 [*F. oxysporum* Schl. f. *fabae* Yu et Fang] 本菌的形态和培养性状都与豌豆尖镰孢霉 [*F. oxysporum* f. *pisi* (Linford) Snyder et Hansen] 相似，但它只为害蚕豆[*Vicia faba* L.]。小型分生孢子无色，长椭圆形至圆筒形，1～2个细胞，12～18×3.8～4.0微米；大型分生孢子无色，镰刀形，3个隔膜的多，30～36×4～4.5微米；厚垣孢子球形，直径20～70微米。

寄生于蚕豆，引起立枯病，病株茎叶枯萎，根腐烂，主根变褐色或黑色，基部横切面上可见到维管束变黑。

尖镰孢霉 [*F. oxysporum* Schlecht.] 子座褐灰色至紫色，组丝组织状，或因菌核状体之外露而呈绿色或蓝黑色，潮湿时为气生菌丝所覆盖；小型分生孢子1～2个细胞，卵形至肾脏形，散生于菌丝间，但不与大型分生孢子混生，5～26×2～4.5微米；大型分生孢子在分生孢子座或粘分生孢子团内形成，纺锤形至镰刀形，弯曲或端直，基部有足细胞或近似足细胞，3个隔膜的多，19～45×2.5～5微米，间有5个隔膜的，30～60×3.5～5微米；厚垣孢子顶生或间生，球形，平滑或褶皱，多单细胞，直径5～15微米(图240:8)。

寄生于马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]、番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.]、甜瓜 [*Cucumis melo* L.]、草莓 [*Fragaria chiloensis* Duch.]、白三叶 [*Trifolium repens* L.]、鸢尾 [*Iris tectorum* Maxim.] 和马尾松 [*Pinus massoniana* Lamb.] 等，主要为害根部，引起萎蔫或基腐；也可引起果腐(番茄)或块茎腐烂(马铃薯)。

甘薯蔫萎尖镰孢霉乙型 [*F. oxysporum* Schlecht. f. 2 Wr.] 与典型种的区别在于有更为发达的粘分生孢子团，形成大量的菌核，或菌核状的组丝组织。小型分生孢子在气生菌丝间大量形成；大型分生孢子3个隔膜的多，19～45×3～4.5微米，偶有4～5个隔膜的，5个隔膜的29～47×3.5～5微米。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]，引起蔫萎。

烟草蔫萎尖镰孢霉 [*F. oxysporum* Schlecht. var. *nicotianae* Johnson = *F. nicotianae* Oud., *F. oxysporum* f. 5 Wr.] 与典型种甲型和乙型(f. 1 和 f. 2)的区别在于分生孢子较大(甲型的大型分生孢子，3个隔膜的19～46×2.5～5微米；乙型的大型分生孢子，3个隔膜的19～45×3～4.5微米)；与香蕉蔫萎尖镰霉 [*F. oxysporum* Schlecht. var. *cubense* (E. F. Smith) Wr. et Rg.]的区别在于能形成大量的菌核和对烟的寄生性。小型分生孢子大量形成，单细胞或偶有隔膜；大型分生孢子在分生孢子座或粘分生孢子团内形成，3个隔膜的为多，也有4～5个隔膜的，3个隔膜的35×4.2微米，5个隔膜的44.3×4微米；厚垣孢子直径6～10.2微米；无香味。

寄生于烟草 [*Nicotiana tabacum* L.]、粉蓝烟草 [*N. glauca* Graham.] 和黄花烟草 [*N. rustica* L.]，引起蔫萎病。

香蕉蔫萎尖镰孢霉 [*F. oxysporum* Schlecht. var. *cubense* (E. F. Smith) Wr. et Rg.] 与典型种的区别在于分生孢子较长和对芭蕉属 [*Musa* L.] 的寄生性。大型分生孢子在分生孢子座或粘分生孢子团内形成，3个隔膜的多，17～51×3～4.5微米，偶有4～5个隔膜

的，5个隔膜的36～57×3.5～4.7微米；小型分生孢子多，散生于气菌丝间；厚垣孢子顶生或间生，球形或卵形，1～2个细胞，在分生孢子中形成，单胞的4.5～10×4～8微米，双胞的9～18×4.5～7.2微米，在菌丝中形成的直径5.5～9微米；菌核或菌核状体深蓝色，直径0.5～1毫米，大的可达4毫米。

侵害香蕉[*Musa sapientum* L.]和麻蕉[*M. textilis* Nees]。

金黄尖镰孢霉[*F. oxysporum* Schlecht. var. *aurantiacum* (Lk.) Wr. = *F. aurantiacum* Lk.] 与典型种的区别在于大型分生孢子较大，4～5个隔膜的孢子数也较多（3个隔膜的23～48×3～5.5微米，5个隔膜的33～70×3～5.5微米，7个隔膜的36～95×3.3～4.5微米）。菌核状体的扩展，大自1～3毫米至16毫米，在米饭培养基上形成紫色、有时栗褐色的子座，不产生香气；厚垣孢子球形至卵形，单胞的直径5～12微米，双胞的11～14×7～9微米。

寄生于甜菜[*Beta vulgaris* L.]、柑桔属[*Citrus* L.]和苦瓜[*Momordica charantia* L.]，引起萎蔫。

唐菖蒲萎蔫尖镰孢霉[*F. oxysporum* Schlecht. var. *gladioli* Massey] 与典型种的区别在于分生孢子较大。分生孢子座鲑肉色，直径2毫米；大型分生孢子3～4个隔膜的多，偶有5～7个的，3个隔膜的42～46×4.3～4.6微米；厚垣孢子球形，平滑，顶生或间生，多数单细胞，生于孢子中的6～14×5～10微米，在菌丝中形成的则为7～12×7～10微米；气生菌丝棉絮状，白色；菌核多，深蓝色。

寄生于唐菖蒲[*Gladiolus gradavensis* Houtt.]，引起萎蔫。

黄色镰孢霉组[Martiella]

1. 分生孢子腹背之分和粗细的变化只在顶端才明显；分生孢子几乎呈圆筒形以至镰刀形，顶端斜立锥形、椭圆形或钝圆形，基端钝圆形、卵圆形至柠檬形，或有歪斜的乳头状突起；分生孢子群淡黄褐色或灰色，有时因子座的颜色而呈蓝色或铜绿色；分生孢子多数为3(0～5)个隔膜，34×4.8微米，5个隔膜的42×5.2微米…… 1. 深蓝镰孢霉[*F. coeruleum* (Lib.) Sacc.]（625页）

1. 分生孢子腹背之分和粗细的变化在镰刀形孢子的两端均甚明显，基端有乳头状突起，或有足细胞；分生孢子群淡褐色或乳黄色，有时因子座的颜色而呈蓝色或铜绿色 ……2

2. 具有3～5个隔膜的分生孢子的中间部分粗4～5微米 ……3

2. 具有3～5个隔膜的分生孢子的中间部分粗5～6微米 ……7

3. 分生孢子分散，0～5个隔膜，无隔膜的7.8×2.8微米，1个隔膜的19×3.5微米，3个隔膜的35×4.2微米，5个隔膜的44×4.6微米。子囊壳0.35×0.27毫米；子囊孢子有1个隔膜，11.2×4.8微米… 2. 甘薯菌寄生菌甲型（有性）[*Hypomyces ipomoeae* (Hals.) Wr. f. 1 Wr.]

3. 分生孢子成群，多数有隔膜3个……4

3. 分生孢子成群，多数有隔膜3～5个 ……5

3. 分生孢子成群，多数有隔膜5个……6

4. 分生孢子3个隔膜的35×4.2微米，5个隔膜的43×4.5微米…… …… 2. 根腐爪哇镰孢霉（无性）[*F. javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr.]（626页）

4. 分生孢子3个隔膜的30×4.5微米，5个隔膜的36×4.8微米…… …… 3. 小型茄腐皮镰孢霉（无性）[*F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *minus* Wr.]

4. 分生孢子3个隔膜的31×4.6微米；5个隔膜的38×4.8微米。子囊壳0.38×0.31毫米；子囊孢子有隔膜1个，13.8×5.8微米 ……
…3. 短角赤球菌寄生菌(有性)[*Hypomyces haematococcus* Berk. et Br. var. *brevicornus* Wr.]
4. 分生孢子3个隔膜的35×4.6微米，5个隔膜的50×4.8微米 ……
……4. 纹孢茄腐皮镰孢霉(无性)[*F. solani* (Mart.)App. et Wr. var. *striatum* (Sherb.) Wr.]
5. 分生孢子3个隔膜的42×4.4微米，5个隔膜的52×4.7微米。子囊壳0.34×0.28毫米；子囊孢子有隔膜1个，13.4×5.7微米 ……
4. 溃烂赤球菌寄生菌(有性)[*Hypomyces haematococcus* Berk. et Br. var. *cancri* (Rutg.) Wr.]
5. 分生孢子3个隔膜的40×4.6微米，5个隔膜的52×4.8微米 ……
…… 5. 爪哇镰孢霉(无性)[*F. javanicum* Koorders](626页)
6. 分生孢子3个隔膜的34×4.5微米，5个隔膜的55×4.9微米。子囊壳0.33×0.27毫米；子囊孢子有隔膜1个，11.3×4.9微米 ……
…… 5. 甘薯菌寄生菌(有性)[*Hypomyces ipomoeae* (Hals.) Wr.]
6. 分生孢子3个隔膜的44×4.3微米，5个隔膜的63×4.8微米 ……
…… 6. 剑形爪哇镰孢霉(无性)[*F. javanicum* Koord. var. *ensiforme* (Wr. et Rg.) Wr.]
6. 分生孢子有隔膜5～7个，50～90×4～5微米。子囊壳0.33×0.25毫米；子囊孢子有隔膜1个，13.6×4.9微米 ……
…… 6. 大型甘薯菌寄生菌(有性)[*Hypomyces ipomoeae* (Hals.) Wr. var. *major* Wr.]
7. 分生孢子不作钩状或卷曲 ……8
7. 分生孢子钩状或卷曲状，有隔膜0～3(4～5)个，3个隔膜的47×5.3微米，5个隔膜的49×5.5微米…… 7. 钩孢茄腐皮镰孢霉[*F. solani* (Mart.)App. et Wr. var. *aduncisporum* (Weim. et Hart.) Wr.]
8. 分生孢子成群，多数3个隔膜……9
8. 分生孢子成群，多数5个隔膜 ……10
9. 分生孢子3个隔膜的36×5.5微米，5个隔膜的48×5.7微米 ……
……8. 茄腐皮镰孢霉[*F. solani* (Mart.) App. et Wr.](626页)
9. 分生孢子3个隔膜的44×5.2微米，5个隔膜的55×5.5微米 ……
……9. 马氏茄腐皮镰孢霉[*F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *martii* (App. et Wr.) Wr.](627页)
9. 分生孢子3个隔膜的39×5微米，5个隔膜的49×5.3微米 ……
……10. 马氏茄腐皮镰孢霉甲型[*F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *martii* f. 1 Wr.]
9. 分生孢子3个隔膜的45×4.9微米，5个隔膜的54×5.1微米 ……
……11. 马氏茄腐皮镰孢霉乙型[*F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *martii* f. 2 Snyder](627页)
9. 分生孢子3个隔膜的44×5.2微米，5个隔膜的56×5.0微米 ……
……12. 马氏茄腐皮镰孢霉丙型[*F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *martii* f. 3 Snyder](627页)
9. 分生孢子3个隔膜的34.8×5.2微米，能寄生于蚕豆 ……
……13. 蚕豆茄腐皮镰孢霉[*F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *fabae* Yu et Fang](627页)
10. 分生孢子3个隔膜的38×5.2微米，5个隔膜的59×5.8微米，7个隔膜的74×6.2微米 …
……14. 真马氏茄腐皮镰孢霉[*F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *eumartii* Wr.](627页)
10. 分生孢子3个隔膜的40×5.3微米，5个隔膜的64×5.9微米，7个隔膜的75×5.9微米。子囊壳0.4×0.33毫米；子囊孢子隔膜1个，13.8×6微米 ……
…… 14. 赤球菌寄生菌[*Hypomyces haematococcus* (B. et Br.) Wr.]

深蓝镰孢霉[*F. coeruleum* (Libert.) Sacc.] 子座扩散型至瘤状或菌核状，无色或紫

色至蓝黑色；分生孢子生于分生孢子座中成为胶状层，或散生于菌丝间，群集时呈土黄色、肉桂色至褐白色，常因杂有子座的颜色而呈蓝紫色、蓝黑色或铜绿色，直或略作镰刀形，顶端作斜圆锥形、椭圆形或圆形，基部钝圆形至乳头状；大型分生孢子多3个隔膜，21～47×3.5～6微米；少有4～5个隔膜的，5个隔膜的42×5.2微米；小型分生孢子单细胞，少有隔膜，前者16×4.7微米，后者21×4.7微米；厚垣孢子顶生或间生，单细胞，球形，直径9微米，洋梨形，9×8微米或双细胞14×9微米。

寄生于马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]、棉花[*Gossypium* spp.]和除虫菊[*Chrysanthemum cinerariaefolium* Bocc.]，分别引起块茎腐烂，根和种子腐烂以及根腐。

根腐爪哇镰孢霉[*F. javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr.] 产生大量小型分生孢子，1～2个细胞，散布于气菌丝间或聚成假头状体，4.27×1.7～5微米；大型分生孢子常生于分生孢子座上或有时成胶状层，先呈褐灰色，后颜色变深或被子座的橄绿色或咖啡色所渗入，孢子长，微弯，顶端尖削，弯曲度较大，基端略作足状，3个隔膜的多，20～50×3.5～5.3微米，间有4个隔膜的，少有5个隔膜的，38～59×4～5.3微米；厚垣孢子顶生或间生，单细胞9～10×8.5～9微米，或双细胞16～22×5～12微米，平滑或粗糙。有性世代为甘薯菌寄生菌甲型[*Hypomyces ipomoeae* f. 1 Wr.]，它们的分生孢子大小不同(见624页)。

寄生于翠菊[*Callistephus chinensis* Nees]，引起根腐。

爪哇镰孢霉[*F. javanicum* Koorders] 子座橄榄色至榄褐色，革胶状，偶作菌核状；分生孢子群集时呈褐白色至淡褐色，后转咖啡色，常被子座的颜色所渗入而呈不同的颜色：小型分生孢子单细胞或有分隔，多数散生于菌丝间，干燥时呈粉末状，8～18×3～3.6微米；大型分生孢子生于分生孢子座或粘分生孢子团中，细长，略弯，两端尖削，顶端弯曲较显，基部有足细胞，常具3～5个隔膜，间有6～8个隔膜的，3个隔膜的22～54×3.5～6微米，5个隔膜的35～60×4～6微米，7个隔膜的60×5微米；厚垣孢子1～2个细胞，直径5～8微米。有性世代为甘薯菌寄生菌[*Hypomyces ipomoeae* (Hals.) Wr.]，它们的分生孢子大小不同(见625页)。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Murr.]、甘薯[*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]、茶[*Thea sinensis* L.]、南瓜[*Cucurbita moschata* Duch.]、翠菊[*Callistephus chinensis* Nees]、鸢尾[*Iris tectorum* Max.]等，引起根腐。

茄腐皮镰孢霉[*F. solani* (Martius) App. et Wr.] 子座蓝色或杂生绿斑，皮革质，菌核状；分生孢子散生或生于假头状体、分生孢子座或粘分生孢子团中，群集时呈褐白色至土黄色，或因子座的颜色而呈绿色至深褐色；大型分生孢子扭曲，纺锤形，稍弯曲，两端圆至十柱球棍(tenpins)状，基部在长轴的斜向有微小突起或稍具足形，有隔膜3～5个，3个隔膜的19～50×3.5～7微米，5个隔膜的32～68×4～7微米；厚垣孢子顶生或间生，褐色、单生，球形或洋梨形，单细胞的8×8微米，双细胞的9～16×6～10微米，平滑或有小瘤(图240:1)。本菌的有性世代有人认为是茄菌寄生菌[*Hypomyces solani* Rke. et Berth.]，其实不然；另有人认为是赤球菌寄生菌[*H. haematococcus* (Berk. et Br.) Wr.]或赤球丛赤壳菌[*Nectria haematococca* Berk. et Br.]，也不是没有问题的，有待以后证实。

寄生于甘薯[*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]的块根，马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]的块茎，棉属[*Gossypium* L.]和柑桔属[*Citrus* L.]的根，香蕉[*Musa sapientum* L.]、甜瓜[*Cucumis melo* L.]和黄瓜[*C. sativus* L.]的果，洋葱[*Allium cepa* L.]、芋[*Colocasia esculenta* Schott]和翠菊[*Callistephus chinensis* Nees]的茎等，引起枯萎或腐烂。

马氏茄腐皮镰孢霉 [*F. solani* (Martius) App. et Wr. var. *martii* App. et Wr.] 与典型种的区别在于分生孢子较细长。大型分生孢子两端的弯曲度较中部为大，基部有瘤状突起或有足细胞，多3～5个隔膜，间有6～7个隔膜的，3个隔膜的31～60×4.6微米，5个隔膜的36～70×4.5～6微米，群集时呈褐白色、象牙色至淡褐色，或因子座的绿蓝色或草褐色渗入而呈铜绿色、灰色、咖啡色以至黑色；厚垣孢子如茄腐皮镰孢霉[*F. solani*]，8～11×7.5～9.3微米。

寄生于大豆[*Glycine max* (L.) Murr.]、松属[*Pinus* spp.]植物数种，引起萎蔫病。

马氏茄腐皮镰孢霉乙型（豌豆根腐镰孢霉）[*F. solani* (Martius) App. et Wr. var. *martii* (App. et Wr.) Wr. f. 2 Snyder] 大型分生孢子多3个隔膜的，20～58×3.5～5.5微米，少有4个隔膜的，38～61×4.4～5.5微米，偶有5个隔膜的，45～60×4.7～5.5微米。

寄生于豌豆[*Pisum sativum* L.]，引起根腐。

马氏茄腐皮镰孢霉丙型（花生基腐镰孢霉）[*F. solani* (Martius) App. et Wr. var. *martii* (App. et Wr.) Wr. f. 3 Snyder] 大型分生孢子多3个隔膜的，33～52×4.5～5.5微米，少有4个隔膜的，39～62×4.7～5.5微米，偶有5个隔膜的，52～62×5～5.5微米。

寄生于花生[*Arachis hypogaea* L.]，引起基腐。

蚕豆茄腐皮镰孢霉（蚕豆根腐镰孢霉）[*F. solani* (Martius) App. et Wr. var. *fabae* Yu et Fang] 与前面2个小种相似，能为害豆科植物，但孢子的大小不同。小型分生孢子大都无隔膜；大型分生孢子梭形或稍弯曲，顶端钝圆或稍收缩，有隔膜0～6个，以3个的为多，3个隔膜的34.8×5.2微米；菌核小，深紫色或蓝紫色；厚垣孢子顶生或间生，1～2个细胞，1个细胞的10.6×10.0微米；2个细胞的24.2×15.1微米。

寄生于蚕豆[*Vicia faba* L.]，引起根腐病，病株的根和茎的基部变黑腐烂，下部叶片边缘发生黑色斑点，以后叶片和茎部变黑死亡。

真马氏茄腐皮镰孢霉（马铃薯腐烂镰孢霉）[*F. solani* (Martius) App. et Wr. var. *eumartii* (Carp.) Wr.] 与典型种的区别在于大型分生孢子较大，隔膜较多。分生孢子群集时呈褐灰色，有时被子座的颜色所渗入而呈绿色或褐色；小型分生孢子单胞或双胞，很少形成；大型分生孢子在分生孢子座或粘分生孢子团内形成，隔膜3～7个，以5个的为多，3个隔膜的22～63×4～6.6微米，5个隔膜的36～77×5～8微米，7个隔膜的60～89×5～8微米。厚垣孢子如茄腐皮镰孢霉[*F. solani*]，直径7～8微米。有性世代为赤球菌寄生菌

[*Hypomyces haematococcus*]，但它们的分生孢子大小不同(见625页)。

寄生于马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]，引起块茎腐烂。

蛛网镰孢霉组 [Arachnites]

1. 分生孢子小，隔膜少，1个隔膜的9×2.2微米 ……1. 寇氏镰孢霉[*F. kühnii* (Fuck.) Sacc.]
1. 分生孢子1～3个隔膜，13～25×2.8～5微米……2
   2. 寄生于介壳虫、甲虫或蛆上。分生孢子有隔膜1～3个，1个的16×3.2微米，3个的22×3.3微米…… 2. 蛴生镰孢霉[*F. larvarum* Fuck.]
   2. 寄生禾本科，称为"雪霉"(Snow mold)……3
3. 分生孢子1～3个隔膜，1个隔膜的16×2.8微米，3个的23×3微米 ……
   …… 3. 禾雪腐镰孢霉[*F. nivale* (Fr.) Ces.](628页)
   子囊壳葱头状至卵形，直径0.16(0.08～0.3)毫米；子囊孢子梭形，隔膜1～3个，15.2×3.2(10～20×2～4)微米……
   ……3. 麦类雪腐菌[*Calonectria nivalis* Schaffnit = *C. graminicola* (B. et Br.) Wr.]
3. 分生孢子常有隔膜3(1～7)个，1个的13.5×4.4微米，3个的26×5.3微米，5个的28×5.4微米，6～7个的29×5.8微米……
   …… 4. 大型禾雪腐镰孢霉[*F. nivale* (Fr.) Ces. var. *majus* Wr.]
   子囊壳洋葱头状至卵形，栗褐色，0.23×0.17毫米；子囊孢子梭形，隔膜1～3个，14.2×3.3(9.5～17×2.75～3.75)微米。寄生麦类……4. 麦类雪腐菌丛壳变种[*Calonectria graminicola* (B. et Br.) Wr. var. *neglecta* (B. et Br.) Wr.]
3. 分生孢子常有隔膜3(1～5)个，3个隔膜的25.5×4.5微米。寄生于小米，不寄生麦类……
   ……5. 禾雪腐镰孢霉小米变种[*F. nivale* (Fr.) Ces. var. *setariae* Yu et Lou](628页)

禾雪腐镰孢霉[*F. nivale* (Fr.) Ces.] 分生孢子散生于菌丝中或聚成橙色或苍白色的孢子团，有隔膜1～3(0～2)个，无足细胞，无隔膜的9.6×2.4(8～12×2～2.8)微米，1个的13～18×2.4～3.0微米，3个的19～27×2.8～3.8微米，4～7个的19～30×2.5～4.0微米(图240:4)。有性世代为麦类雪腐菌[*Calonectria graminicola* (B. et B.) Wr. = *C. nivalis* Schaffnit](见234页)。

寄生于大麦[*Hordeum vulgare* L.]、小麦[*Triticum aestivum* L.]、黑麦[*Secale cereale* L.]等多种禾本科谷物和牧草，在化雪时最明显，病株上菌丝丛生呈白色或淡粉红色，可使植株枯死，死叶呈粉红色，在幼叶可引起淡褐色心红边的斑点，天气转暖时迅速消失。

禾雪腐镰孢霉小米变种[*F. nivale* (Fr.) Ces. var. *setariae* Yu et Lou] 与典型种禾雪腐镰孢霉[*F. nivale* (Fr.) Ces.]和它的另一变种大型禾雪腐镰孢霉[*F. nivale* (Fr.) Ces. var. *majus* Wr.]的区别在于大型分生孢子的隔膜数、子座的颜色和寄生能力的不同。子座大，圆形或不规则，淡紫色至深蓝灰色；小型分生孢子稀少，1～2个细胞；大型分生孢子顶端钝圆，基部无足细胞，有隔膜1～5个，以3个的为多，25.5×4.5微米；不产生厚垣孢子或菌核。

寄生于小米[*Setaria italica* (L.) Beauv.]，引起苗枯，主要症状是在近地面处变深褐色，以后倾到，叶片变黄，再后枯萎，根干枯变色。不能为害大麦、小麦、燕麦、水稻、玉米、高粱和黍[*Panicum miliaceum* L.]。

真粘分生孢子团镰孢霉组[Eupionnotes]

1. 大型分生孢子钻形，细，两端尖，长为直径的11～20倍，群集时呈黄色、玫瑰色至橄榄色；无厚垣孢子 ……2
1. 大型分生孢子圆筒形，稍有腹背之分，香肠状，两端细，呈圆锥形或作椭圆形，群集时呈淡红黄色，长为直径的8～11倍 ……4
1. 大型分生孢子相当小，有腹背之分，两端尖，有隔膜数个，长为直径之4～7倍；有厚垣孢子 ……7
2. 子座无色至玫瑰色，不呈橄绿色……3
2. 子座无色至蓝绿色；大型分生孢子多数有3个隔膜，50×3.3微米，5个隔膜的72×3.4微米 ……1. 松穴子镰孢霉[*F. cavispermum* Cda.]
3. 大型分生孢子多数有1个隔膜，27×2.4微米，3个的35×2.4微米……
……2. 导管镰孢霉[*F. aquaeductuum* (Radlk. et Rabh. Pr. P.) Lagh.]
3. 大型分生孢子多数有1个隔膜，26×2.4微米，3个的33×2.4微米。子囊壳血红色，0.35×0.25毫米，顶部有突出孔口的喙；子囊孢子有隔膜1个，9.1×3.7微米……
……2. 红冠壳生丛赤壳菌[*Nectria episphaeria* (Tode) Fr. var. *coronata* Wr.]
3. 大型分生孢子有隔膜1～3(0～5)个，1个隔膜的35×2.4微米，3个的45×2.6微米 ……
……3. 中型导管镰孢霉[*F. aquaeductuum* (Radlk. et Rabh. Pr. P.) Lagh. var. *medium* Wr.]
3. 大型分生孢子有隔膜1～3(0～5)个，1个隔膜的36×2.6微米，3个的42×2.7微米。子囊壳血红色，0.21×0.18毫米，无明显的喙；子囊孢子有1个隔膜，8.3×3.5微米……
……3. 壳生丛赤壳菌[*Nectria episphaeria* (Tode) Fr.]
4. 无厚垣孢子；子座无色至橄绿色……5
4. 有厚垣孢子；子座不呈绿色……6
5. 大型分生孢子：3个隔膜的36×3.8微米，5个的49×4.3微米……
……4. 墨绿镰孢霉[*F. melanochlorum* (Casp.) Sacc.]
5. 大型分生孢子：3个隔膜的37×4微米，5个的50×4.6微米。子囊壳红色，0.27×0.23毫米；子囊孢子单隔膜，10×6微米……4. 黄绿丛赤壳菌[*Nectria flavo-viridis* (Fkl.) Wr.]
6. 大型分生孢子直径3～4.2微米，3个隔膜的35×3.8微米，5个的42×4.2微米 ……
……5. 拟分隔镰孢霉[*F. merismoides* Cda.]
6. 大型分生孢子直径4.2～5.3微米，3个隔膜的40×4.2微米，5个的51×4.4微米 ……
……6. 流胶拟分隔镰孢霉[*F. merismoides* Cda. var. *chlamydosporale* Wr.]
6. 大型分生孢子直径4.2～5.3微米，3个隔膜的38×5微米，5个的51×5.3微米 ……
……7. 粗拟分隔镰孢霉[*F. merismoides* Cda. var. *crassum* Wr.]
7. 不发生红褐色的菌核 ……8
7. 发生红褐色的菌核；分生孢子有隔膜1个，18.8×2.5微米……
……8. 拟丛赤壳二孢镰孢霉[*F. dimerum* Penz. var. *nectrioides* Wr.]
8. 大型分生孢子有隔膜1个，8×1.8微米……9. 暗黄镰孢霉[*F. flavum* (Tr.) Wr.]
8. 大型分生孢子有隔膜0～1个：无隔膜的7.1×2.3微米，1个的11×3.1微米……
……10. 细二孢镰孢霉[*F. dimerum* Penz. var. *pusillum* Wr.]
8. 大型分生孢子有隔膜0～1个：无隔膜的8.2×2.5微米，1个的16.4×2.9微米……
……11. 紫二孢镰孢霉[*F. dimerum* Penz. var. *violaceum* Wr.]
8. 大型分生孢子有隔膜1(0～3)个：无隔膜的11×3.1微米，1个的14.1×3.3微米，3个的21×3.5微米……12. 二孢镰孢霉[*F. dimerum* Penz.]

假细喙镰孢霉组 [Pseudomicrocera]

1. 分生孢子钻形，弯曲，隔膜 3～5 个，66～76×3.5～3.8 微米 ……
……1. 蚧镰孢霉[*F. juruanum* P. Henn.]
子囊壳红色，0.3×0.24 毫米；子囊孢子 1～3 个隔膜，26×5.6 微米……
……1. 二列蠕孢丛赤壳菌[*Calonectria diplosa* (B. et C.) Wr.]
1. 分生孢子几乎成直条，圆筒形至棱形，隔膜 3～4(5) 个，42～58×3.5～4 微米……
…… 2. 直孢镰孢霉[*F. orthoconium* Wr.]

亚细喙镰孢霉组 [Submicrocera]

1. 分生孢子大多有隔膜 5(3～7) 个，5 个隔膜的 50～90×1.9～2.5(3) 微米 ……
……1. 细长镰孢霉[*F. ciliatum* Lk.]
子囊壳白色至粉红色，0.24×0.20 毫米；子囊孢子有 1～3 个隔膜，23×5.5(16～35×5～8) 微米
…… 1. 美饰蠕孢丛赤壳菌[*Calnectria decora* (Walr.) Sacc.]
1. 分生孢子大多有隔膜 3(1～5) 个，3 个隔膜的 41×2.1(35～50×1.8～2.5～3) 微米……
……2. 樱桃镰孢霉[*F. cerasi* Roll. et Ferry]

顶厚垣镰孢霉组 [Ventricosum]

楔形镰孢霉[*F. cuneiforme* Sherb. = *F. ventricosum* Appel. et Wr., *F. argillaceum* Wr. et Rg., non (Fr.) Sacc.] 本组只此 1 个种。子座铺展状，基部胶质，上面小束状或疏松作棉絮状，白色至乳黄色；不产生小型分生孢子；大型分生孢子生于单枝或分枝少而长大的分生孢子梗的顶端，常群集于瓶形小梗侧面的胶滴内，楔形至梭状镰刀形，中部特大，两端为十柱球棍形、平切或呈圆形、尖削，有时基部有足形细胞，壁厚，隔膜明显，多 3 个隔膜，间有 4～6 个的，前者 24～67×4～11 微米，后者 44～107×5～9 微米；厚垣孢子生于分生孢子梗或菌丝短枝的顶端，球形至卵形，先平滑，成熟时有皱褶或齿状突起，直径 5～12 微米。有性世代为马铃薯腐烂拟丛赤壳菌[*Nectriopsis solani* (Rke. et Berth.) Booth = *Hypomyces solani* Rke. et Berth.]，子囊壳群生，直径 270～400 微米，深红色，壁平滑，球形至不规则球形，顶部有圆锥形的喙；子囊 80～98×10～12 微米；子囊孢子椭圆形，中部有一隔膜，隔膜处缢束，有瘤状突起，淡褐色，14～17×7～10 微米。

寄生于马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]，引起块茎腐烂。

大孢镰孢霉组 [Macroconia]

1. 大型分生孢子群生，多数有隔膜 3～5 个。常生于真菌上 ……2
1. 大型分生孢子群生，多数有隔膜 7～9(3～12) 个。生于昆虫上……4
1. 大型分生孢子多数有隔膜 9～12 个，100～130×7～13 微米 ……
……1. 巨孢镰孢霉[*F. gigas* Speg.]
2. 分生孢子成群，粉黄色至暗蜜黄色，有隔膜 3～5(6～7) 个，3 个隔膜的 47×4.4 微米，5 个的 61×5.1 微米，7 个的 76×5.7 微米……2. 黄杨镰孢霉[*F. buxicola* Sacc.]

子囊壳红色，直径 0.29×0.22 毫米；子囊孢子 11.6×5.5 微米 ……
…… 2. 戴氏丛赤壳菌 [*Nectria desmazierii* Becc. et Dntrs.]

2. 分生孢子群橙色。生于真菌上 ……3

3. 分生孢子有隔膜 3～4(5～6) 个，3 个的 45×4.2 微米，5 个的 65×5 微米 ……
……3. 扩展镰孢霉[*F. expansum* Schlecht.]

子囊壳红色，直径 0.31×0.24 毫米；子囊孢子 13.8×5.6 微米 ……
……3. 束梗丛赤壳菌[*Nectria stilbosporae* Tul.]

3. 分生孢子有隔膜 5(3～7～11) 个，3 个的 55×5 微米，5 个的 71×5.8 微米……
……4. 球壳菌生镰孢霉 [*F. sphaeriae* Tuck.]

子囊壳红色，直径 0.3×0.24 毫米；子囊孢子 17×5.4 微米……
……4. 小球丛赤壳菌[*Nectria leptosphaeriae* Niessl.]

4. 分生孢子 5 个隔膜的 77×5.5 微米，7 个的 86×5.6 微米，9 个的 95×5.2 微米……
……5. 蚧寄生镰孢霉[*F. coccophilum* (Desm.) Wr. et Rg.]

子囊壳红色，直径 0.28×0.25 毫米；子囊孢子 15×7.2 微米 ……
…… 5. 蚧寄生丛赤壳菌[*Nectria coccophila* (Tul.) Wr. et Rg.]

砖红镰孢霉组 [Lateritium]

1. 分生孢子座少或不形成 ……2
1. 分生孢子座显著 ……3
2. 分生孢子有隔膜 0～1 个，偶有 3 个的，29×3.7 微米 ……
…… 1. 细小砖红镰孢霉[*F. lateritium* Nees var. *minus* Wr.]
2. 分生孢子两端呈钩形，有隔膜 1～3(0～7) 个，3 个的 25×3 微米，5 个的 39×3.3 微米，7 个的 45×3.4 微米…… 2. 卷曲砖红镰孢霉[*F. lateritium* Nees var. *uncinatum* Wr.]
3. 分生孢子座和粘分生孢子团中的分生孢子有隔膜 3～5 个……4
3. 分生孢子座和粘分生孢子团中的分生孢子多 5 个隔膜 ……5
4. 分生孢子 3 个隔膜的 33×3.6 微米，5 个的 45×3.8 微米，7 个的 55×3.9 微米……
…… 3. 果木芽腐镰孢霉(砖红镰孢霉)[*F. lateritium* Nees](632 页)

子囊壳蓝黑色，0.25×0.2 毫米；子囊孢子有隔膜 1～3 个，1 个的 17×5.7 微米，3 个的 19×6 微米……3. 果木芽腐菌[*Gibberella baccata* (Wallr.) Sacc.]

4. 分生孢子 3 个隔膜的 30×3.5 微米，5 个的 43×3.7 微米，7 个的 53×3.7 微米……
……4. 桑芽枯镰孢霉[*F. lateritium* Nees var. *mori* Desm.](632 页)

子囊壳蓝黑色，0.29×0.28 毫米；子囊孢子 1～3 个隔膜，1 个的 13×5.2 微米，3 个的 17×5.5 微米…… 4. 桑芽枯菌[*Gibberella baccata* (Wallr.) Sacc. var. *moricola* (de Not.) Wr.]

5. 小型分生孢子较少，狭窄，逗点状，无隔膜的 9×2.5 微米，1 个的 13×3 微米……6
5. 小型分生孢子在梭形孢子群中大量发生，粗壮而壁厚，梭形、锲形或洋梨形，无隔膜的 12×4.4 微米，1 个的 20×5.7 微米，3 个的 30×4.4 微米 ……9
6. 子座不呈洋红色或赭黄色 ……7
6. 子座洋红色至赭黄色(遇碱呈蓝色) ……8
7. 分生孢子 3 个隔膜的 35×3.5 微米，5 个的 53×4 微米，7 个的 66×4.1 微米……
……5. 大型砖红镰孢霉 [*F. lateritium* Nees var. *majus* Wr.]

子囊壳蓝黑色；子囊孢子 3 个隔膜 21×6.4 微米 ……
……5. 大球团赤霉菌 [*Gibberella baccata* (Wallr.) Sacc. var. *majus* Wr.]

7. 分生孢子3个隔膜的42×3.7微米，5个的61×4.3微米，7个的72×4.7微米……
……6. 长砖红镰孢霉[*F. lateritium* Nees var. *longum* Wr.]
8. 分生孢子3个隔膜的28×3.4微米，5个隔膜的61×4.2微米，7个隔膜的74×4.5微米……
……7. 拟束梗镰孢霉[*F. stilboides* Wr.]
9. 大型分生孢子3个隔膜的32×4.2微米，5个的45×4.7微米，7个的54×5微米……
……8. 肤色镰孢霉[*F. sarcochroum* (Desm.) Sacc.]
子囊壳蓝黑色，球形，0.15~0.23毫米，子囊孢子3个隔膜的23×6.2微米……
……8. 蚤状赤霉菌[*Gibberella pseudopulicaris* Wr.]

果木芽腐镰孢霉[*F. lateritium* Nees] 子座肉质，平滑、拱起或粗糙、菌核状，无色、粉红色、黄色、橙色、栗褐色至深蓝色(遇酸呈紫色)；气菌丝无色、粉红色或黄色、或与子座的组丝组织同色；分生孢子座单生或群生；粘分生孢子团平铺于子座上，暂存性；分生孢子座或粘分生孢子团中的分生孢子梗疏散或密集，分枝，隔膜3~5个；大型分生孢子群集时砖红色、金黄色、粉红色至鲑肉色，梭形至镰刀形，中部圆筒形或略有腹背之分，顶端弯钩形，有时鸟喙状，基部有足细胞，3~7个隔膜，3个的13~52×2~5微米，5个的24~84×2.5~5微米，7个的32~84×3~5微米；厚垣孢子间生但不常发生(图240:6)。有性世代为果木芽腐菌[*Gibberella baccata* (Wallr.) Sacc.](见232页)。

寄生于桃[*Prunus persica* Stokes]、柑桔属[*Citrus* L.]，引起根和果实腐烂；为害葱[*Allium fistulosum* L.]，引起茎枯；也为害马尾松[*Pinus massoniana* Lamb.]和翠菊[*Callistephus chinensis* Nees]，引起根腐。

桑芽枯镰孢霉[*F. lateritium* Nees var. *mori* Desm.] 分生孢子比典型种的较小，隔膜也较少。子座槐褐色，不呈深蓝色；分生孢子的隔膜以3~5个的为多，3个隔膜的26~34×3.2~4微米(13~40×2.5~4.2微米)，5个的32~52×3.2~4.5微米(25~70×3~5微米)。有性世代为桑梢芽枯菌[*Gibberella baccata* (Wallr.) Sacc. var. *moricola* (de Not.) Wr.](见232页)，与典型种的区别在于孢子较小，1个隔膜的9~15×4~9微米，3个的12~23×4~9微米，5个的20~25×5~6微米。

寄生于桑[*Morus alba* L.]和其他桑科植物，引起芽枯和幼枝枯死。

粉红镰孢霉组[Roseum]

1. 孢子堆典型地发生……2
1. 孢子堆不发生；夹杂的分生孢子散生于菌丝丛中，无足细胞，其中小型的卵形至洋梨形，大型的长梭形、蠕形或矛形，隔膜0~5个，近似小节镰孢霉[*Arthrosporiella*]型；典型的大分生孢子生于粘分生孢子团中，有足细胞，镰刀形，似近燕麦细镰孢霉[*F. avenaceum*]，5个隔膜的48×4.3微米
……1. 拟小节镰孢霉[*F. arthrosporioides* Sherb.]
2. 分生孢子3个隔膜的为多，33×3.2微米，5个隔膜的47×3.5微米……
……2. 禾谷镰孢霉[*F. graminum* Cda.]
2. 分生孢子大多有3~5个隔膜……3
2. 分生孢子有5~7个隔膜，5个的76×3.5微米，7个的97×3.6微米……
……3. 特东尼镰孢霉[*F. detonianum* Sacc.]
3. 分生孢子弯曲度小……4

3. 分生孢子弯曲度大，以至呈卷曲状，3个隔膜的35×3.4微米，5个隔膜的43×3.5微米 ……
……4. 钩喙燕麦细镰孢霉 [*F. avenaceum* (Fr.) Sacc. var. *volutum* Wr. et Rg.]
4. 分生孢子群集时呈橙色 ……5
4. 分生孢子群集时呈鲑肉色，3个隔膜的41×2.5微米，5个的57×2.5微米，子座黄色或鲜红色，黄的多……5. 晦色燕麦细镰孢霉 [*F. avenaceum* (Fr.) Sacc. var. *pallens* Wr.]
5. 子座洋红色，同时也有黄的，后者遇氨时变为蓝色；分生孢子3个隔膜的35×3.3微米，5个的56×3.7微米…… 6. 燕麦细镰孢霉[*F. avenaceum* (Fr.) Sacc.](633页)
5. 子座不呈洋红色，近于黄色(如在米饭培养基上的)，遇氨不变色；分生孢子3个隔膜的34×3.1微米，5个的50×3.7微米…7. 燕麦细镰孢霉甲型[*F. avenaceum* (Fr.) Sacc. f. 1 Wr. et Rg.]
5. 子座桔红色；分生孢子以5个隔膜为为多，55.4×3.8微米。寄生于蚕豆 [*Vicia faba* L.]……
……8. 蚕豆枯萎细镰孢霉[*F. avenaceum* (Fr.) Sacc. var. *fabae* Yu](633页)

燕麦细镰孢霉 [*F. avenaceum* (Fr.) Sacc.] 菌丝白色、带洋红色，棉絮状，基质红色或深琥珀色；分生孢子散生或群集，暗橙色，细长，弯曲，有细足细胞，隔膜3～5(0～7)个，35～65×3.0～4.4(18～74×2.7～4.4)微米。

寄生于禾本科的燕麦 [*Avena sativa* L.]、大麦 [*Hordeum vulgare* L.]、小米 [*Setaria italica* Beauv.]、高粱 [*Sorghum vulgare* Pers.]、小麦 [*Triticum aestivum* L.]、玉米 [*Zea mays* L.] 等，引起根腐，有时也侵害穗；寄生于柑桔 [*Citrus* L.]、南瓜 [*Cucurbita moschata* Duch.]、桃 [*Prunus persica* Stokes]、苹果 [*Malus pumila* Mill.]、核桃 [*Juglans regia* L.]、番茄 [*Lycopersicum esculentum* Mill.] 等引起果腐。此外也能引起洋葱 [*Allium cepa* L.] 的球茎腐烂、胡萝卜 [*Daucus carota* L.] 基腐、蚕豆 [*Vicia faba* L.] 根腐、马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.] 块茎腐烂，以及马尾松 [*Pinus massoniana* Lamb.] 苗、麝香石竹 [*Dianthus caryophyllus* L.] 和白三叶草 [*Trifolium repens* L.] 的根腐。寄生性弱。天气潮湿的地区也能寄生于锈菌的孢子上。

蚕豆枯萎细镰孢霉 [*F. avenaceum* (Fr.) Sacc. var. *fabae* Yu.] 本菌与燕麦细镰孢霉 [*F. avenaceum*]、燕麦细镰孢霉甲型 [*F. avenaceum* f. 1]、晦色燕麦细镰孢霉 [*F. avenaceum* var. *pallens*] 和钩喙燕麦细镰孢霉 [*F. avenaceum* var. *volutum*] 等相近似，但只有它才能引起蚕豆 [*Vicia fabae* L.] 的枯萎病。小型分生孢子不产生或偶尔产生，有隔膜0～1个；分生孢子座上的大型分生孢子弯梭形，蠕虫形至丝状，顶端细胞狭窄，稍尖，弯曲度很大，有隔膜0～12个，以5个的为多，其大小为46.4～67.0×3.5～4.2微米；菌核深蓝黑色，直径0.2～2.5毫米；厚垣孢子不产生。

寄生于蚕豆 [*Vicia fabae* L.]，引起枯萎病，叶先褪绿，边缘呈现枯斑，顶叶矗立，或叶片自下向上逐渐枯萎，扭曲而脆；茎变黑；病株容易被拔起，根全腐烂，维管束变褐色，常在开花期后开始，发展缓慢，可达一个月，后开始死亡。

小节镰孢霉组 [Arthrosporiella]

1. 分生孢子堆和粘分生孢子团不形成；分生孢子分散，梭形，矛形或凿形，基部无足细胞 ……2
1. 分生孢子堆不形成，但产生粘分生孢子团所含有的胶质；大型分生孢子锥形或矛头形，直或微弯，以至间有卷曲，有足细胞，隔膜3～9个，以5个的为多，3个的27×4.4微米，5个的51×4.2微米，6～7个的76×4.6微米…… 1. 蛇形镰孢霉[*F. anguioides* Sherb.]

1. 分生孢子堆和粘分生孢子团有时形成；分生孢子基部有足细胞……4
2. 大型分生孢子直，少有弯曲的……3
2. 大型分生孢子弯曲度大，镰刀形，隔膜 3～5(6～7) 个，3 个的 23×4.5 微米，5 个的 35×5 微米，7 个的 43×4.5 微米……2. 弯喙镰孢霉 [*F. camptoceras* Wr. et Rg.]
3. 分生孢子有隔膜 4～5 个，以 3 个的为多，26×4.2 微米，5 个的 34×4.5 微米……3. 半裸镰孢霉 [*F. semitectum* Berk. et Rav.]
3. 分生孢子有隔膜 3～7 个，以 5 个的为多，3 个的 24×3.6 微米，5 个的 39×4.3 微米……4. 大型半裸镰孢霉 [*F. semitectum* B. et R. var. *majus* Wr.]
4. 大型分生孢子多 3～5 个隔膜，3 个的 39×3.9 微米，5 个的 63×4.6 微米，7 个的 71×4.8 微米，子座和气菌丝同为鲜色……5. 同色镰孢霉 [*F. concolor* Rg.](634 页)
4. 大型分生孢子多数 5 个隔膜，3 个的 36×3.2 微米，5 个的 49×3.6 微米，7 个的 66×4.4 微米；子座杂色、淡色、玫瑰色、琥珀色至蜜黄色……6. 杂色镰孢霉 [*F. diversisporum* Sherb.]

同色镰孢霉 [*F. concolor* Rg.] 气菌丝白色至肉色；子座草黄色至鲜橙色，偶呈玫瑰色；分生孢子散生或成红色胶团，很少有生于子座上的，小型分生孢子多，长椭圆形至卵形，单细胞或有隔膜；大型分生孢子长梭形至镰刀形，弯曲度大，两端尖削，顶细胞略缢束，几乎成喙状，基细胞圆锥平切，钝圆或略具足形，3～5(6～7) 个隔膜，24～77×3～5.5 (68～80×4～5) 微米；厚垣孢子顶生或间生，球形，平滑或有皱褶，1～2 个细胞，7～15×7～11 微米，或成长链；无菌核。

寄生于大麦 [*Hordeum*]、棉花 [*Gossypium*]、蚕豆 [*Vicia faba* L.]，引起根腐；也寄生于小米 [*Setaria italica* (L.) Beauv.]，引起种子腐坏，以及柑桔类 [*Citrus*] 植物的果腐。

弯镰孢霉组 [Gibbosum]

1. 大型分生孢子或多或少地呈抛物线型，以至镰刀形弯曲……2
1. 大型分生孢子或多或少地呈双曲线形弯曲，多数为 5 个隔膜……3
2. 大型分生孢子 3(3～5) 个隔膜，3 个的 33×4 微米，5 个的 46×4.6 微米……1. 木贼镰孢霉 [*F. equiseti* (Cda.) Sacc.]
2. 大型分生孢子 3～5 个隔膜，3 个的 33×3.75 微米，5 个的 42×4.3 微米……2. 泡木贼镰孢霉 [*F. equiseti* var. *bullatum* (Sherb.) Wr.]
2. 大型分生孢子 3～5 个隔膜，3 个的 28×3.6 微米，5 个的 39×4.1 微米。子囊壳蓝黑色，0.25×0.22 毫米；子囊孢子有 3 个隔膜，25×5.1 微米……2. 错综赤霉菌 [*Gibberella intricans* Wr.]
3. 5 个隔膜的大型分生孢子 43×4.4 微米，相当粗壮，长为直径的 8～9 倍……3. 紧密蔗草镰孢霉 [*F. scirpi* Lamb. et Fautr. var. *compactum* Wr.](635 页)
3. 5 个隔膜的大型分生孢子相当纤细，长度为直径的 10～12 倍……4
3. 5 个隔膜的大型分生孢子细长，长度为直径的 14～21 倍……7
4. 子座不呈洋红色或金黄色……5
4. 子座呈洋红色至金黄色，黄的遇氨转为蓝色……6
5. 大型分生孢子 5 个隔膜的 43×4.4 微米，7 个的 53×4.7 微米……4. 蔗草镰孢霉 [*F. scirpi* Lamb. et Fautr.](635 页)
5. 大型分生孢子 5 个隔膜的 47×4 微米，7 个的 67×4.1 微米……5. 尾喙蔗草镰孢霉 [*F. scirpi* Lamb. et Fautr. var. *caudatum* Wr.](635 页)

6. 大型分生孢子5个隔膜的45×4.1微米，7个隔膜的55×4.3微米 ……
……6. 尖喙蕉草镰孢霉[*F. scirpi* Lamb. et Fautr. var. *acuminatum* (E. et E.) Wr.]（635页）
子囊壳蓝橄绿色至蓝黑色，0.33×0.5毫米；子囊孢子3个隔膜，24×5.7微米 ……
……6. 尖喙赤霉菌[*Gibberella acuminata* Wr.]
7. 子座不呈洋红色或金黄色；分生孢子5个隔膜的52×3.7微米，7个的69×4.2微米……
……7. 线形蕉草镰孢霉[*F. scirpi* Lamb. et Fautr. var. *filiferum* (Preuss) Wr.]
7. 子座洋红色至金黄色，黄色遇氨变蓝色；分生孢子5个隔膜的79×3.75微米，6个的94×4微米
……8. 长蕉草镰孢霉[*F. scirpi* Lamb. et Fautr. var. *longipes* (Wr. et Rg.) Wr.]

蕉草镰孢霉[*F. scirpi* Lamb. et Fautr.] 分生孢子堆淡桔红色、赭石色至深红色，干时锈褐色，针头状；气菌丝线毛状或呢绒状；大型分生孢子生于子座或粘分生孢子团中，与木贼镰孢霉[*F. equiseti*]相近，镰刀形，中部呈抛物线形弯曲，但两端更为细长而尖锐，背面双曲线弯度更为明显，中部隔膜更多而密，基部有足细胞，隔膜5(5～7)个，偶有3～4个隔膜或8～11的，3个的10～55×2.5～7.3微米，5个的20～73×3～6微米，7个的30～75×3.8～6微米；小型分生孢子卵形、梭形、肾脏形或逗点形，间有棍棒形至矛形；厚垣孢子间生，少有顶生的，成串，褐色，球形，直径7～14微米；菌核有时形成，球形，褐色至深蓝色，直径60～80微米。

寄生于燕麦[*Avena*]、大麦[*Hordeum*]、小米[*Setaria*]等谷物，引起根腐或种子霉坏；也引起柑桔[*Citrus*]根腐、唐菖蒲[*Gladiolus*]基腐、马尾松[*Pinus massoniana* Lamb.]苗根腐和核果类的果腐。寄生性弱。

尖喙蕉草镰孢霉[*F. scirpi* Lamb. et Fautr. var. *acuminatum* (E. et E.) Wr.] 引起甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.]块根腐烂。

尾喙蕉草镰孢霉[*F. scirpi* var. *caudatum* Wr.] 和紧密蕉草镰孢霉[*F. scirpi* var. *compactum* Wr.]都能引起小米[*Setaria italica* Beauv.]种子腐烂。

变色镰孢霉组[Discolor]

本组分为3个亚组：拟聚端孢亚组[Trichothecioides]、细孢亚组[Neesiola]和赤霉亚组[Saubinetii]。分种检索表如下：

1. 大型分生孢子直径3～4微米，隔膜3个或3～5个……2
1. 大型分生孢子直径4～5(5.5)微米，隔膜3～5个 ……5
1. 大型分生孢子直径5～9微米，隔膜3、3～5、5、5～7个 ……14
2. 子座黄色或褐白色，不呈洋红色……3
2. 子座洋红色或黄色；有时菌核状，蓝色、褐色或赭石色……4
3. 分生孢子典型的3个隔膜，也有4～5个的，3个的27×3.2微米，5个的35×3.8微米……
……1. 异孢镰孢霉[*F. heterosporum* Nees]（637页）
3. 分生孢子典型的有隔膜3～5个，3个的30×3.6微米，5个的38×4微米 ……
……2. 多枝镰孢霉甲型[*F. reticulatum* Mont. f. 1 Wr.]
4. 分生孢子隔膜3(3～5)个，3个的26×3.4微米，5个的34×3.5微米……
……3. 多枝镰孢霉[*F. reticulatum* Mont.]

子囊壳蓝黑色，直径 0.12～0.24 毫米；子囊孢子 3 个隔膜 19.6×4.8(17～20×4.5～5.25) 微米，1 个的 13～16×4.25～5 微米 ……3. 深蓝赤霉菌[*Gibberella cyanea* (Sollm.) Wr.]

4. 分生孢子有隔膜 3～5(0～7)个，3 个的 26×3.3 微米，5 个的 39×3.8 微米，7 个的 53×3.8 微米……4. 微多枝镰孢霉[*F. reticulatum* Mont. var. *neguudinis* (Sherb.) Wr.]

5. 子座紫洋红色、栗褐色、黄色或玫瑰色……6

5. 子座不呈紫洋红色 ……12

6. 分生孢子典型形状的变化不多，生于孢子堆中 ……7

6. 分生孢子形状变化多，粗壮或细长，3 个隔膜的 31×4.2(29×4.8～33×3.4) 微米，5 个的 40×4.4(37×5.2～43×3.6)微米，7 个的 44×4.7 微米……

……5. 刚果异孢镰孢霉 [*F. heterosporum* Nees var. *congoense* Wr.]

7. 分生孢子较粗壮，生于孢子堆或粘分生孢子团中 ……8

7. 分生孢子较细长 ……10

8. 分生孢子多数有隔膜 3 个，少有 4～5 个的，3 个的 25×4.0 微米，5 个的 30×5.3 微米 ……

……6. 接骨木镰孢霉乙型[*F. sambucinum* Fuck. f. 2 Wr.]

8. 分生孢子有隔膜 3～5 个 ……9

9. 蓝色的菌核和组丝组织不形成；分生孢子 3 个隔膜的 27×4.7 微米，5 个的 34×5 微米 ……

…… 7. 接骨木镰孢霉[*F. sambucinum* Fuck.](637 页)

子囊壳 0.26×0.24 毫米；子囊孢子 3 个隔膜，26×6 微米……

…… 7. 竹赤霉菌[*Gibberella pulicaris* (Fr.) Sacc.]

9. 蓝色的菌核和组丝组织形成；分生孢子 3 个隔膜的 28×4.2 微米，5 个的 34×4.8 微米 ……

…… 8. 接骨木镰孢霉甲型[*F. sambucinum* Fuck. f. 1 Wr.]

子囊壳 0.24×0.21 毫米；子囊孢子 3 个隔膜，25×4.8 微米……

…… 8. 小型竹赤霉菌[*Gibberella pulicaris* (Fr.) Sacc. var. *minor* Wr.]

10. 分生孢子 5(3～5) 个隔膜，3 个的 40×4.4 微米，5 个的 61×4.9 微米，7 个的 84×5 微米

…… 9. 长亚月牙镰孢霉 [*F. sublunatum* Rg. var. *elongatum* Rg.]

10. 分生孢子 3～5 个隔膜 ……11

11. 分生孢子 3 个隔膜的 41×4.31 微米，5 个的 51×4.9 微米，7 个的 73×5.4 微米……

…… 10. 禾赤色镰孢霉[*F. graminearum* Schwabe](638 页)

子囊壳 0.2×0.17 毫米；子囊孢子有隔膜 3 个，22.7×4 微米 ……

…… 10. 禾赤霉菌 [*Gibberella zeae* (Schw.) Petch]

11. 分生孢子 3 个隔膜的 30×4.3 微米，5 个的 36×4.5 微米，7 个的 41×4.7 微米 ……

…… 11. 毛球镰孢霉[*F. flocciferum* Cda.]

子囊壳 0.15～0.25×0.1～0.25 毫米；子囊孢子隔膜 3 个，22.6×4.2 微米 ……

…… 11. 异色赤霉菌[*Gibberella heterochroma* Wr.]

12. 子座呈各种黄色；分生孢子 3 个隔膜的 28×4.5 微米，5 个的 38×5.1 微米……

…… 12. 接骨木镰孢霉己型[*F. sambucinum* Fuck. f. 6 Wr.]

12. 子座褐黄色、褐色或蓝色 ……13

12. 子座草褐色或黄色；分生孢子 3 个隔膜的 27×4.1 微米，5 个的 31×4.2 微米……

…… 13. 小型接骨木镰孢霉[*F. sambucinum* Fuck. var. *minus* Wr.]

13. 子座产生的蓝色素渗入粘分生孢子团；分生孢子 3 个隔膜的 25×5.2 微米，5 个的 29×5.5 米

……14. 接骨木镰孢霉戊型[*F. sambucinum* Fuck. f. 5 Wr.]

13. 子座不常产生蓝色素；分生孢子 3 个隔膜的 28×4.5 微米，5 个的 35×4.7 微米 ……

……15. 接骨木镰孢霉丁型[*F. sambucinum* Fuck. f. 4 Wr.]

14. 大型分生孢子3个隔膜，少有4个或5个的，3个的42×8.8微米，5个的51×8.9微米 …… 16. 土生宽镰孢霉[*F. tumidum* Sherb. var. *humi* Rg.]

14. 大型分生孢子3～5个隔膜 ……15

14. 大型分生孢子5(3～7)个隔膜……16

14. 大型分生孢子5～7(3～14)个隔膜，3个的32×5.3微米，5个的46×5.5微米，7个的66×5.5微米，9个的72×5.5微米…… 17. 大喙镰孢霉[*F. macroceras* Wr. et Rg.]

15. 子座苍白色、黄色至褐灰色；分生孢子3个隔膜的33×7.6微米，5个的48×8.5微米，7个的63×9.1微米……18. 宽镰孢霉[*F. tumidum* Sherb.]

15. 子座玫瑰色，不呈洋红色；分生孢子3个隔膜的27×5.1微米，5个的40×5.5微米…… 19. 拟聚端镰孢霉[*F. trichothecioides* Wr.]

15. 子座红色至蓝紫色；分生孢子3个隔膜的32×5.6微米，5个的41×6微米 …… 20. 拟杆镰孢霉[*F. bactridioides* Wr.]

16. 不产生球形蓝黑色的菌核……17

16. 产生蓝黑色的菌核；分生孢子3个隔膜的37×5微米，5个的56×5.9微米，7个的69×5.9微米…… 21. 亚月牙镰孢霉[*F. sublunatum* Rg.]

17. 分生孢子3个隔膜的29×6.1微米，5个的38×6.6微米，7个的46×7.1微米 …… 22. 禾杆镰孢霉[*F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc.](638页)

17. 分生孢子3个隔膜的31×5.1微米，5个的44×5.9微米，7个的53×5.7微米 ……23. 谷禾杆镰孢霉[*F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. var. *cereale* (Cke,) Wr.]

变色镰孢霉细孢亚组[Neesiola]

异孢镰孢霉[*F. heterosporum* Nees] 子座疏松；气菌丝多，白色、柠檬黄色至硫黄色或肉色；分生孢子堆橙色至砖红色；大型分生孢子生于假头状孢子堆或粘分生孢子团中，梭形至镰刀形，粗壮或细长，两端尖削，顶细胞尖瘦如瓶颈并呈喙状弯曲，基端有足细胞，多数有3个隔膜，18～37×2.4～4.3(15～49×2～5.1)微米，少有4～5或0～2个隔膜的；厚垣孢子间生，成串。有人认为本菌可与多枝镰孢霉[*F. reticulatum* Mont.]合并，其有性世代为深蓝赤霉菌[*Gibberella cyanea*]。

寄生于薏苡[*Coix lacryma-jobi* L.]、大麦[*Hordeum vulgare* L.]、小米[*Setaria italica* Beauv.]等禾本科植物，为害秆和种子；也为害甘薯[*Ipomoea batatas* (L.) Poir.]的块根。

变色镰孢霉赤霉亚组[Saubinetii]

接骨木镰孢霉[*F. sambucinum* Fuck.] 子座菌核状，洋红色，栗褐色或赭石色；气菌丝初呈白色，后变黄色或玫瑰色，分生孢子散生其间；分生孢子堆玫瑰色或深红橙色；生于孢子堆和粘分生孢子团中的大型分生孢子梭形至镰刀形，两端向内弯曲，顶端突然狭小，下端有足细胞，壁厚，大多数有隔膜5(3～7)个，22～55×3.5～6(16～56×3～6)微米；厚垣孢子间生，球形，少见。有性世代为竹赤霉菌[*Gibberella pulicaris* (Fr.) Sacc.](见233页)。

本菌的寄生范围很广，在我国寄生于柑桔类[*Citrus*]，引起果腐。寄生性弱。

这个种中有品系多个，在我国已发现的有乙型和已型(f. 2, f. 6)，与典型种的区别在于子座的组丝组织部分和气菌丝呈硫黄色，但从不呈洋红色；分生孢子在孢子堆和粘分生孢子团中结集时呈鲜橙色。寄生于黄瓜[*Cucumis sativus* L.]和马尾松[*Pinus massoniana* Lamb.]苗，引起根腐。

禾赤色镰孢霉[*F. graminearum* Schwabe] 分生孢子丛赭石色至橙红色，相聚成片，呈蜡质；气菌丝洋红色，棉絮状至蛛网状；大型分生孢子常生于粘分生孢子团中，不常形成孢子堆，梭形至镰刀形，微弯，两端尖削，顶端亚锥形，基端有足细胞，多数3～5(1或2，6～9)个隔膜，3个的25～66×3～6微米，5个的28～72×3.2～6微米，7个的50～88×4～7微米，9个的55～106×4～8微米。有性世代为禾赤霉菌[*Gibberella zeae* (Schw.) Petch = *G. saubinetii* (Mont.) Sacc.](见231页)。

主要寄生于大麦[*Hordeum vulgare* L.]、小麦[*Triticum aestivum* L.]和黑麦[*Secale cereale* L.]，引起赤霉病，表现为苗枯、基腐和穗腐。枯苗淡褐色至红褐色水渍状，全株在出土前后枯死；基腐在生长后期发生；穗腐在抽穗开花后期发生，先从个别小穗基部开始，呈水渍状，渐变灰褐色，天气潮湿时产生粉红色蜡质层，后期则产生黑色小点，温暖潮湿时病部可逐渐扩展至全穗，病穗上小穗紧密结合，种子干缩，有时呈红色；病谷含有毒质，可引起人畜中毒。也为害玉米[*Zea mays* L.]，引起类似的病害，病茎的基部和根部变褐色水渍状；秆腐在冠部和下部的节上发生红色病斑，以致碎裂，有时也延及根部或叶鞘；果穗受害，往往从尖端开始向下蔓延，病部呈红色；受害种子粉红色至红褐色，干缩；也含毒质，引起人畜中毒。本菌分布很广，寄生多种禾本科植物，在国内还为害燕麦[*Avena*]的根和种子、薏苡[*Coix*]的种子、水稻[*Oryza sativa* L.]的种子、小米[*Setaria italica*(L.)Beauv.]的根和蚕豆[*Vicia faba*]的根冠。可在田内残留的稻桩上形成大量子囊壳，成为越冬菌源。

禾秆镰孢霉[*F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc.] 孢子堆金黄色至赭石色；气生菌丝洋红色，间有乳白色部分掺杂其间；大型分生孢子粗壮、弯曲，顶端钝，下部稍狭，有明显的足细胞，大多有隔膜5(3～9)个，30～60×4.5～7.5微米；厚垣孢子很多，顶生或间生，褐色。寄生禾本科谷物多种，引起出土前的死苗、矮化、根腐、基腐、穗腐、白穗和赤霉等病象，有时也诱发叶片和叶鞘上的边缘起红斑点。

本菌在国内为害燕麦[*Avena sativa* L.]、大麦[*Hordeum vulgare* L.]、小米[*Setaria italica* (L.) Beauv.]、高粱[*Sorghum vulgare* Pers.]等，引起根腐和种子上的赤霉；小麦[*Triticum aestivum* L.]、黑麦[*Secale cereale* L.]、玉米[*Zea mays* L.]等的种子上发生赤霉。此外还为害石刁柏[*Asparagus officinalis* L.]、甜菜[*Beta vulgaris* L.]、石竹[*Dianthus chinensis* L.]等的根；黄瓜[*Cucumis sativus* L.]、南瓜[*Cucurbita moschata* Duch.]的根和果；胡萝卜[*Daucus carota* L.]、麝香石竹[*Dianthus caryophyllus* L.]等的茎基；甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.]的块根；和马尾松[*Pinus massoniana* Lamb.]的苗根。

瘤座孢科暗色多胞族[Phaeophragmieae of Tuberculariaceae]

分生孢子梗暗色；分生孢子常呈暗色，3至多个细胞，长圆形至圆筒形。较常见的有下列7个属：

1. 分生孢子串生；分生孢子座碟形…… 1. 粉粒座孢霉属[*Trimmatostroma* Cda.](639页)
1. 分生孢子不串生 ……2
2. 分生孢子两端各有纤毛1根……2. 纤毛瘤座霉属[*Ciliofusarium* Rostrup]
2. 分生孢子两端无纤毛 ……3
3. 分生孢子座多毛……

……3. 毛多胞座霉属[*Excipularia* Sacc. em. Höhn.](有人将它放在球壳孢目的裂壳孢科)

3. 分生孢子座平滑 ……4

4. 分生孢子侧面连接生成,联结成束…… 4. 侧生座孢霉属[*Amallospora* Penz.]

4. 分生孢子不连接生成,不联结成束……5

5. 分生孢子座不规则或不发达;分生孢子梗从特大的细胞生出 ……

……5. 巨胞座孢霉属[*Camptomeris* Syd.]

5. 分生孢子座有定形 ……6

6. 分生孢子座凸垫状……6. 外孢霉属[*Exosporium* Lk. ex Wallr.](640 页)

6. 分生孢子座圆柱形或棍棒形…… 7. 柱座多胞霉属[*Listeromyces* Penz. et Sacc.]

粉粒座孢霉属[*Trimmatostroma* Cda.]

孢子堆垫状,组织紧密,上生孢子梗1层;分生孢子串生,长圆形,常弯曲,有隔膜2~8个,褐色(图241:1)。

冷杉粉粒座孢霉[*T. abietina* Doh.] 菌丝多年生;分生孢子堆生于叶或茎上,垫状;分生孢子梗几乎无色至榄褐色,有隔膜,少有分枝,20~30×4.5微米;分生孢子串生,深榄褐色,长圆形,直或微弯,有隔膜0~4个,表面略粗糙,8~16×5~6微米,偶呈砖隔状分隔,10×5微米。

寄生于冷杉属[*Abies* Mill.]植物。

柳粉粒座孢霉[*T. salicis* Cda.] 孢子堆表生,垫状,黑色;分生孢子串生,或成不对称

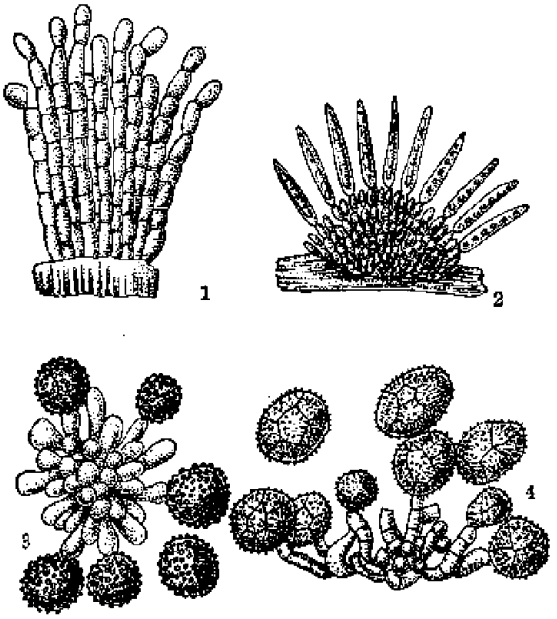


图241 瘤座孢科(Tuberculariaceae)

1—2. 暗色多胞族(Phaeophragmieae):1. 果生粉粒座孢霉(*Trimmatostroma fructicola* Corda)分生孢子梗和孢子。2. 椴梢枯外孢霉(*Exosporium tiliae* Link)子实体切面示分生孢子梗和孢子。3—4. 暗色砖隔孢族(Phaeodictyeae):3. 黑附球霉(*Epicoccum nigrum* Link)生分生孢子的子座及分生孢子梗和孢子;4. 瘤壁附球霉(*E. granulatum* Penz.)生分生孢子梗的菌丝(Sacc.)。

的分枝，长圆形或梭形，微弯，有隔膜3～5个。

寄生于柳属[*Salix* L.]植物。

外孢霉属[*Exosporium* Lk. ex Wallr.]

孢子堆隆起，紧密；分生孢子梗深色，单枝，密集；分生孢子单生，长圆形至圆筒形，有隔膜多个(图241:2)。在国外常见的有下列诸种：

棕榈褐斑外孢霉[*E. palmivorum* Sacc.] 孢子堆表生，丛生，黑点状，60～80×30微米；分生孢子梗长圆形，单细胞，红榄褐色，14～16×5～6微米；分生孢子单生，梭形，直或微弯，基端钝圆，顶端钝或尖，有隔膜8～10个，榄褐色，两端细胞色较淡，80～90×8～9微米。

寄生于棕榈属[*Trachycarpus* Wendl.]、海枣属[*Phoenix* L.]植物，斑点生于叶的两面，小形，直径1～3毫米，褐色。

椴梢枯外孢霉[*E. tiliae* Lk.] 分生孢子有8～10个隔膜，60～70×18微米(图241:2)。

寄生于椴属[*Tilia* L.]的幼枝上。

桧球座外孢霉[*E. glomerulosum* (Sacc.) Lind.] 分生孢子多8个细胞，35～43×7～9微米。

寄生于桧属[*Juniperus* L.]植物。

山毛榉双形外孢霉[*E. biformatum* Höhn.] 分生孢子有隔膜4～10个，20～60×7～10微米。

寄生于山毛榉属[*Fagus* L.]植物。

梨形外孢霉[*E. pyrosporum* (Sacc.) Lind.] 分生孢子有隔膜5～6个，36～50×9～18微米。

寄生于柳属[*Salix* L.]和松属[*Pinus*]等植物。

拟纵裂壳外孢霉[*E. hysterioida* (Cda.) Lind.] 分生孢子有隔膜约15个，72×6微米。

寄生于山毛榉属[*Fagus* L.]、栎属[*Quercus* L.]和梨属[*Pyrus* L.]等植物。寄生性弱，多生于树皮上或木质部分。

瘤座孢科鲜色砖隔孢族[Hyalodictyeae of Tuberculariaceae]

分生孢子梗无色；分生孢子砖隔状分隔，无色或鲜色。较常见的只有1个八迭球座孢霉属[*Sarcinodochium* Höhn.]，它的分生孢子座胶质，分生孢子4个细胞，作"十"字形排列。

瘤座孢科暗色砖隔孢族[Phaeodictyeae of Tuberculariaceae]

分生孢子多细胞，砖隔状分隔，暗色。较常见的属有：

1. 分生孢子梗短而粗；分生孢子顶生，隔膜无至多个，不规则地自基部向上形成，表面有瘤状突起…… 1. 附球霉属[*Epicoccum* Lk. ex Wallr.](641 页)

1. 分生孢子梗细长；分生孢子顶生，4个细胞成"十"字形排列，表面有细刺 …… 2. 砖隔暗瘤座霉属[*Spegazzina* Sacc.]

附球霉属 [*Epicoccum* Lk. ex Wallr.]

分生孢子座深色，垫状，大小变异大，分生孢子梗紧密或分散，短而色深；分生孢子深色，初单细胞，后1至多细胞，作不规则的砖壁状分隔，球形(图241:3—4)。

麦斑点附球霉 [*E. tritici* P. Henn.] 分生孢子堆深色，圆形或椭圆形，65～141.8×56.8～97.4微米；分生孢子梗单枝，圆筒形，4.6～11.5×6.3～12.0微米；分生孢子黄褐色，球形、短卵形以至略带多角形，每半球有隔膜4～9个，作不规则和不完全的砖壁状分隔，11.7～28.4×10～19.4微米。在马铃薯琼脂培养基上产生大量的白色气菌丝，上部常呈橙红色，在老培养的菌丝层中生黑色小点，即分生孢子堆。

寄生于大麦[*Hordeum vulgare* L.]和小麦[*Triticum aestivum* L.]，引起斑点病，斑点初呈黄色，椭圆形或长条形，后转褐色，中心褪成暗白色，终于产生平行排列的小黑点；小穗受害严重时可引起麦粒皱缩。

稻隐附球霉[*E. neglectum* Desm.] 分生孢子座半球形，散生或排列成行，褐色和黑色；分生孢子梗短，无色；分生孢子球形，表面稍微粗糙，直径17微米左右。

寄生于水稻[*Oryza sativa* L.]，在叶和颖壳上形成小褐色斑点，后生出小黑点，在颖上可能形成白斑，并使米粒成褐、黑或红等颜色。

稻紫附球霉[*E. purpurescens* Ehrenberg ex Wallr.] 分生孢子座暗褐色，直径120～150微米；分生孢子扁球形，有网状突起，直径16～22微米。

寄生于水稻[*Oryza*]的茎或叶，引起紫色斑点。

稻附球霉[*E. oryzae* Ito et Iwadare] 分生孢子座暗色，球形或扁球形，直径45～210微米；分生孢子梗有色；分生孢子球形至梨形，有颗粒状突起，1～5个细胞，概褐色，9.9～23.1×6.6～16.5微米。

寄生于水稻[*Oryza*]的颖壳上，使米粒变红色。

黑附球霉[*E. nigrum* Lk.] 分生孢子球形，深褐色，有瘤状突起或有褶纹，直径21～25微米(图241:3)。寄生性弱。

寄生于甜菜[*Beta vulgaris* L.]和蓖麻[*Ricinus communis* L.]等植物。

瘤座孢科鲜色线状孢族[Hyaloscolecosporeae of Tuberculariaceae]

分生孢子梗无色；分生孢子线形，无色或鲜色。较常见的有：

1. 分生孢子座圆形；分生孢子梗分枝；分生孢子顶生，针形……1. 毡孢霉属[*Ephelis* Fr.](642 页)

1. 分生孢子座垫状;分生孢子梗长而不分枝;分生孢子顶生,针形 ……
……2. 单枝座针孢霉属[*Kmetia* Bres. et Sacc.]

毡孢霉属[*Ephelis* Fr.]

分生孢子座杯形或突出，深色；分生孢子针形，单细胞。寄生于禾本科[Gramineae]。有性世代属于柱座菌属[*Balansia*](图 113:5),以前曾经归入球壳孢科是因将分生孢子座误作分生孢子器之故。

稻柱香毡孢霉[*E. oryzae* H. Syd.] 分生孢子座分散,黑色,浅杯形或突出、圆形,直径1~1.5毫米,表面生分生孢子层;分生孢子梗分枝,无色,57~85×0.85~1.42 微米;分生孢子顶生,单生或群生,无色,针形,无隔膜,直或微弯,12~22(40)×1.2~1.5 微米。

寄生于稻[*Oryza sativa* L.]和稗[*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.],病株剑叶和叶鞘上发生与叶脉平行的白粉状条纹;病穗抽出时,它的分枝受菌丝缠绕,因此病穗呈圆柱形,初淡蓝色,后变白色,上生黑色粒状物。

瘤座孢科鲜色星状孢族[Hyalostaurosporeae of Tuberculariaceae]

分生孢子梗无色;分生孢子分枝，无色或鲜色。较常见的只有1个枝孢霉属[*Ramulispora* Miura.],分生孢子座小，在寄主的气孔下;分生孢子梗无色，单枝或分枝;分生孢子线形,分枝,无色,埋于粘液中。

瘤座孢科暗色星状孢族[Phaeostaurosporeae of Tuberculariaceae]

分生孢子梗暗色;分生孢子分枝,暗色。较常见的为指状暗瘤座霉属[*Cheiromyces* Berk. et Curtis],分生孢子座垫状,暗色;分生孢子梗短而色暗，分枝或不分枝;分生孢子暗色,手指状分枝。

螺旋孢霉科[Helicosporaceae]

在丛梗孢目中有许多种产生螺旋状弯曲的孢子,分布在各科中,因为这种形态独特,有人(如 Linder 1929--1931)将它们集合在一起加以研究。依 Moore 的意见分属如下:

1. 分生孢子串生,腰鼓形或扁平的螺旋体 ……1. 卷枝旋孢霉属[*Helicodendron* Peyr.]
1. 分生孢子不串生……2
2. 分生孢子分枝……3
2. 分生孢子单枝或极少分枝……4
3. 分生孢子粗大,卷曲很紧,顶端分两歧……2. 歧角旋孢霉属[*Diplorhynchus* Arnaud]
3. 分生孢子较细,分枝,有隔膜,卷曲松弛……3. 旋球霉属[*Spirosphaera* Beverwijk]
4. 寄生于种子植物……5
4. 腐生或偶尔寄生于其他真菌上……7
5. 分生孢子在隔膜处缢束极显,以至形似串珠状…… 4. 卷喙旋孢霉属[*Helicoceras* Linder](643 页)
5. 分生孢子不缢束……6
6. 分生孢子梗集合成孢子座状…… 5. 镰形旋孢霉属[*Drepanoconis* Schröt. et Henn.](644 页)

6. 菌落呈暗色，呢绒状或扩展形；分生孢子梗长 90～330 微米；分生孢子端直或卷曲 $1^1/_2$ 圈，隔膜 1～7 个，灰褐色，直径 4.5～6.3 微米……6. 层梗旋孢霉属[*Helicomina* Olive]

7. 分生孢子梗形成蛛网状、棉絮状或呢绒状的菌落，有时很不发达……8

7. 分生孢子梗密集成坚实的结构 ……13

8. 分生孢子作立体的卷曲，形成腰鼓形或圆筒形的孢子体……7. 立卷旋孢霉属[*Helicoon* Morgan]

8. 分生孢子只在一平面上卷曲，如作立体弯曲则不呈上述形状 ……9

9. 分生孢子粗大，无吸湿性……10

9. 分生孢子细，有吸湿性……12

10. 分生孢子作砖隔状分隔……8. 小异孢霉属[*Xenosporella* Höhn.]（645 页）

10. 分生孢子只有横分隔……11

11. 分生孢子球拍形，单生，包括 1 个细胞环，顶端作喙状；分生孢子梗直，顶端分叉成 3 个短枝，孢子只在侧枝上形成……9. 球拍孢霉属[*Circinoconis* Boedijn]

11. 分生孢子圆环形，单生或多个集生，卷成 1 至多圈，分生孢子梗不分枝，顶端不分叉；分生孢子生于齿状突起上……10. 环孢霉属[*Helicoma* Corda]

12. 分生孢子梗和分生孢子无色；分生孢子生于齿状突起上或生在从匍匐状菌丝生出的短枝上……11. 明环孢霉属[*Helicomyces* Link]

12. 分生孢子梗和分生孢子具有浓淡不同的黄灰色；分生孢子梗分化明显 ……12. 卷孢霉属[*Helicosporium* Nees]

13. 分生孢子梗集结成轴心，顶生分生孢子；束丝分散，高达 800 微米，粗达 30 微米，黑色；分生孢子单生，煤烟色，卷成 1～$1^1/_4$ 圈，有隔膜 3～4 个……13. 束梗轮孢霉属[*Trochophora* Moore]

13. 分生孢子梗集结成分生孢子座；分生孢子座垫状或不规则的球形，平面角质或胶质……14

14. 分生孢子呈立体的卷曲，形成圆锥形或长圆形至椭圆形的孢子体；无色，卷曲 3～7 圈……14. 轮孢霉属[*Trosporium* Hackness]

14. 分生孢子不呈立体的卷曲，至多在立体的空间呈不规则的卷曲 ……15

15. 分生孢子梗在顶端孢子的下方膨大；分生孢子呈平面卷曲……15. 座泡旋孢霉属[*Delortia* Patouillard]

15. 分生孢子梗顶端不膨大 ……16

16. 分生孢子呈立体的扭曲；分生孢子座大，胶质……16. 胶座旋孢霉属[*Hobsonia* Berkeley]

16. 分生孢子体在平面呈一致的卷曲；分生孢子座小 ……17

17. 分生孢子梗念珠状；分生孢子座垫状或亚球形，表面干燥，颗粒状，橄榄色；分生孢子卷曲 $1^1/_2$～2 圈，隔膜 9～13 个……17. 小轮孢霉属[*Trosporella* Karsten]

17. 分生孢子梗细长，不作念珠状；分生孢子座瘤状；有长短不一的柄……18. 柄座旋孢霉属[*Everhartia* Sacc. et Ellis]

卷喙旋孢霉属[*Helicoceras* Linder]

分生孢子梗暗色；分生孢子细长，不分枝或极少分枝，2 至多细胞，分隔处缢束明显，上部卷曲（图 242:1—4）。

稻卷喙旋孢霉[*H. oryzae* Linder et Tullis] 分生孢子梗短小，无色或淡榄褐色，平滑，不分枝或在顶端膨大部分分出短叉，有隔膜 0～5 个，24～120×1.8～5.4 微米，顶端膨大部分粗达 5.4～7.4 微米；分生孢子 3～6 个，着生在短叉的顶端，细长，下粗上细，榄褐色，弯

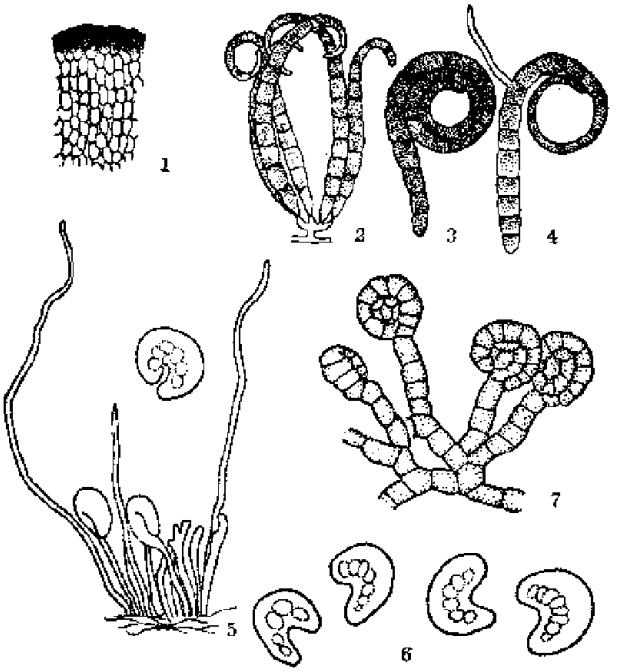


图 242 螺旋孢霉科(Heliosporaceae)

1—4. 稻卷喙旋孢霉(*Helicoceras oryzae* Linder et Tullis): 1. 菌核的切面; 2. 分生孢子梗上生孢子; 3. 分生孢子; 4. 分生孢子发芽。5—6. 樟镰形旋孢霉(*Drepanoconis larvaeformis* Speg.): 5. 分生孢子座剖面示分生孢子梗、孢子和侧丝; 6. 分生孢子。7. 勃氏小异孢霉[*Xenosporella berkeleyi* (Curtis) Linder]分生孢子梗和分生孢子(1. 中田-河村; 2—4. 中田; 5—7. Linder)。

曲，上部尤甚，卷曲达 2 圈以上，表面有细刺，隔膜 1～14 个，分隔处略缢束，基端钝圆，16.8～117.6×7.2～18 微米；菌核生于寄主叶鞘内，表面黑色，内部淡榄褐色，薄壁组织状，144～240×60～144 微米(图 242:1—4)。

寄生于水稻[*Oryza sativa* L.]，引起黑粒菌核病，在叶鞘形成褐色而不规则的病斑；又侵害谷粒使它变色。

朴卷喙旋孢霉[*H. celtidis* (Biv. et Bernh.) Linder] 分生孢子直径 5～7.5(9) 微米。寄生于朴属[*Celtis* spp.]植物多种。

车前卷喙旋孢霉[*H. plantaginis* (Cda.) Linder] 分生孢子直径 8～13 微米。寄生于车前属[*Plantago* spp.]植物多种。

睡莲卷喙旋孢霉[*H. nymphaearum* (Rand.) Linder] 分生孢子 60～90×5～18 微米。寄生于睡莲属[*Nymphaea* spp.]植物多种。

镰形旋孢霉属[*Drepanoconis* Schröt. et P. Henn.]

分生孢子座平铺或作垫状，先在寄主组织中，以后裂皮而出；分生孢子梗短而无色；分生孢子无色，单胞，弯曲。

樟镰形旋孢霉 [*Drepanoconis larvaeformis* Speg.] 分生孢子座初生于皮下，后外露作垫状；分生孢子梗间有不孕菌丝，细长，屈曲，单枝或分枝，162～235×1～1.5 微米；分生孢子梗无色，单枝或顶部略分枝，30×2～3 微米；分生孢子顶生，无色，弯成半圈至 1 圈，4～9 个细胞，排成 1 列，直径 2.5～4.5 微米，外围有厚而无色的片状壁，使孢子的直径达 10～17 微米；孢子团直径 16～24 微米(图 242:5—6)。

寄生于樟科[Lauraceae]的叶和果上。

小异孢霉属[*Xenosporella* Höhn.]

分生孢子梗暗色，短而粗，单枝或分枝，有隔膜；分生孢子深色，卷曲紧密，具有纵横隔膜。

勃氏小异孢霉[*X. berkeleyi*(Curtis)Linder] 子实体平铺状，深榄褐色至黑色；分生孢子梗分枝多，有隔膜，深褐色，粗而短，36～144×3.6～7.2 微米；分生孢子顶生，淡灰褐色至深灰褐色，卷成 3/4～1 圈，并具有纵横隔膜，13～22 个细胞，围绕中心较大的细胞，直径 9.5～11.5 微米；孢子环直径 23～27 微米(图 242:7)。生于落叶树的皮层或木材部分和竹上。

无孢菌群 [Mycelia Sterilia]

只发现不孕性菌丝，有性孢子或无性孢子均未发现，大都产生菌核。较常见的有下列各属：

1. 菌核颗粒状 ……2
1. 菌核斑点状 ……4
1. 菌核根状 ……5
1. 菌核珊瑚菌状或长棍形，直立，分枝或不分枝……1. 花核菌属[*Anthina* Fr.]
1. 不孕性菌丝蛛网状或棉絮状 ……6
2. 菌核颗粒扁平，生于基物表面，内外颜色一致，有褐色细丝与基物相联 ……
……2. 丝核菌属[*Rhizoctonia* DC. ex Fr.](645 页)
2. 菌核颗粒圆形至长圆形，表面暗色，中心无色，无褐色细丝……3
3. 外层分化明显……3. 皮核菌属[*Acinula* Fr.]
3. 外层分化不明显……4. 小菌核菌属[*Sclerotium* Tode ex Fr.](647 页)
4. 菌核暗色，生于寄主植物的叶和茎内……5. 茎叶核菌属[*Ectostroma* Fr.]
4. 菌核由浅色的细胞聚结而成……6. 团丝核菌属[*Papulaspora* Preuss](649 页)
5. 菌体坚硬，粗大，外暗内白……7. 根菌索菌属[*Rhizomorpha* Roth. ex Fr.]
5. 菌体坚硬，发状，暗色，紧密粘结 ……8. 发菌属[*Capillaria* Pers. ex Cda.]
6. 菌体由粗大的菌丝交织而成，主要菌丝连结成束……9. 束丝菌属[*Ozonium* Lk. ex Fr.]
6. 菌体由菌丝交织而成，菌丝不连结成束，暗色…10. 组丝核菌属[*Phacodium* Pers. ex Wallr.]

丝核菌属[*Rhizoctonia* DC. ex Fr.]

菌丝褐色，在分枝处略缢束，离此不远处形成隔膜；菌核从菌丝生出，以菌丝与基质相联，褐色，间呈红棕色，表面粗糙，内外颜色一致，表面细胞稍小，但与内部无明显的界限(图 243:1—3)。有性世代为网膜革菌属[*Pellicularia* Cke.]。不形成无性孢子。

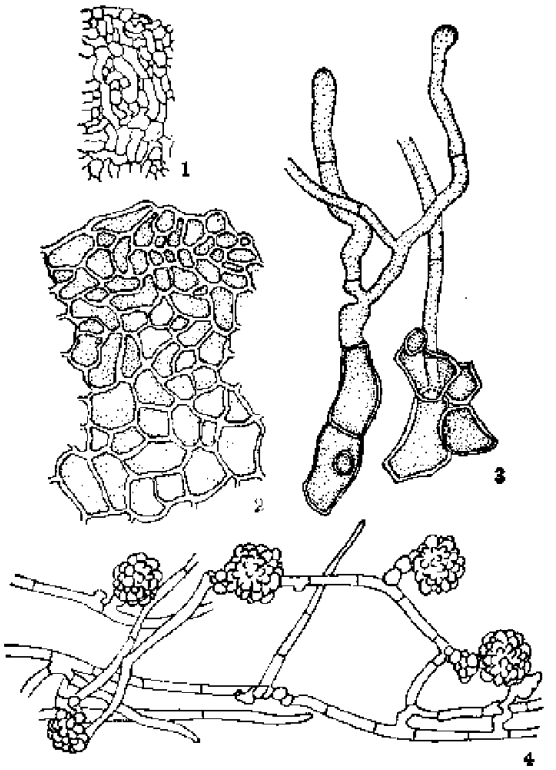


图 243 无孢菌群(Mycelia Sterilia)(一)

1. 稻枯斑丝核菌(*Rhizoctonia oryzae* Ryker et Gooch)菌核的切面。2—3. 立枯丝核菌(*R. solani* Kühn): 2. 菌核的切面; 3. 核菌细胞萌发。4. 多芽团丝核菌(*Papulaspora manifica*)菌芽团(1. 中田-河村; 2—3. 魏; 4. Seaver)。

立枯丝核菌[*R. solani* Kühn] 菌丝初无色,后渐变褐色,直径 12～14 微米; 菌核大小不一,且可相联成壳状,内外颜色一致(图 243:2—3)。有性世代为马铃薯黑痣网膜革菌[*Pellicularia filamentosa* (Pat.) Rogers](见 361 页)。

本菌寄生性不强,但寄生范围广: 包括水稻[*Oryza* L.]、大麦[*Hordeum vulgare* L.]、棉花[*Gossypium* L.]、苘麻[*Abutilon avicennae* Gaertn.]、黄麻[*Corchorus capsularis* L.]、洋麻[*Hibiscus cannabinus* L.]、甜菜[*Beta vulgaris* L.]、大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]、烟草[*Nicotiana* L.]、柑桔[*Citrus* L.]、洋葱[*Allium cepa* L.]、黄瓜[*Cucumis sativus* L.]、莴苣[*Lactuca sativa* L.]、丝瓜[*Luffa cylindrica* Roem.]、十字花科蔬菜、番茄[*Lycopersicum esculentum* Mill.]、马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]、茄子[*Solanum melongena* L.]、菜豆[*Phaseolus vulgaris* L.]、豌豆[*Pisum sativum* L.]、蚕豆[*Vicia faba* L.]、豇豆[*Vigna sinensis* Endl.]、海松[*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.]、白皮松[*P. bungeana* Zucc.]、油松[*P. tabulaeformis* Carr.]等,引起苗前死亡、立枯、基腐、根腐等病害。马铃薯苗期受害如不死亡则形成茎瘤,可引起矮化、丛枝、紫化与气生球茎等现象; 也可在块茎表面形成褐色疮痂状的菌核。

稻纹枯菌[*Pellicularia sasakii* (Shirai) Ito] 它的无性世代也属于丝核菌属[*Rhizoctonia*],常被认为与立枯丝核菌相同,但它的菌核大而少,且不常联结成壳状(见 361 页)。

稻枯斑丝核菌[*R. oryzae* Ryker et Gooch] 菌丝初无色，直径6～10微米；菌核很少，生于叶鞘内或叶鞘间，表面粗糙，肉红色，圆柱形、圆形或椭圆形，400～1000×400～600微米(图243:1)。

寄生于稻[*Oryza sativa* L.]、稗[*Echinochloa crus-galli* Beauv.]、穇[*E. crus-galli* var. *edulis* Honda]、芦苇[*Phragmites communis* Trin.]和日照飘拂草[*Fimbristylis miliacea* Vahl.]等。在稻的叶鞘上引起枯斑，初呈红褐色，扩大后成椭圆形，中心转草黄色，边缘红褐色，大1～3厘米，比纹枯病的斑点小而多。

稻微丝核菌[*R. microsclerotia* Matz.] 菌丝粗大，先无色，后变褐色，直径大达8微米，分枝基部缢束；形成褐色或紫褐色的菌核，表面粗糙，颜色内外一致，大都圆形，直径230～780微米，外层厚2～4个细胞，细胞小而紧密，壁厚，内部的细胞大而疏松。

寄生于水稻[*Oryza*]，为害茎和根。

玉米干腐丝核菌[*R. zeae* Voorhees] 菌丝初无色，后转红褐色，在寄主组织内的肉红色，后转暗灰色；菌核初呈白色，后变褐色，常单独形成，量多，直径0.1～0.5毫米。

寄生于玉米[*Zea mays* L.]，引起果穗干腐，病穗干缩，外被一层粉红色菌丝所覆盖，后变灰色，皮紧裹穗面；人工接种可引起苗枯。此外也能侵害稻[*Oryza sativa* L.]，引起叶鞘斑点。

紫纹羽丝核菌[*R. crocorum* Fr. = *R. violacea* Tul.] 菌丝淡紫色，在病部表面形成紫色或茄花色绳索状的结构，上生小形红紫色的菌核；菌核大小从数毫米至数厘米。有性世代为紫纹羽卷担子菌[*Helicobasidium purpureum* Pat.](见350页)。

本菌的寄生范围广，包括马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]、甜菜[*Beta vulgaris* L.]、芹菜[*Apium graveolens* L.]、胡萝卜[*Daucus carota* L.]、苜蓿[*Medicago sativa* L.]、石刁柏[*Asparagus officinalis* L.]、番红花属[*Crocus*]和石竹属[*Dianthus* L.]等植物，侵害冠部和根部，病部先呈褐色，后渐变黑色，组织碎裂，表面有菌丝层，先呈淡紫色，后变红紫色或紫褐色，上形成多数乳头状突起。

小菌核菌属[*Sclerotium* Tode ex Fr.]

菌核褐色至黑色，球形至不规则形，组织紧密，表层细胞小而色深，内部细胞大而色浅或无色，软骨质至肉质(图244)。

罗氏白绢小菌核菌[*S. rolfsii* Sacc.] 菌丝白色，疏松或集结成线形紧贴于基物上，形成菌核；菌核表生，球形或椭圆形，直径0.5～1.0毫米，有时大达3毫米，平滑而有光泽如油菜籽，先呈白色后渐变黄褐色，内部灰白色，构成细胞多角形，直径6～8微米，表面的细胞色深而小，且不规则。有性世代为罗氏白绢病菌[*Pellicularia rolfsii* (Sacc.) West.](见361页)，不常发生。

本菌的寄生范围极广，寄主约有百余种：包括大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]、棉花[*Gossypium*]、烟草[*Nicotiana tabacum* L.]、向日葵[*Helianthus annuus* L.]、花生[*Arachis*

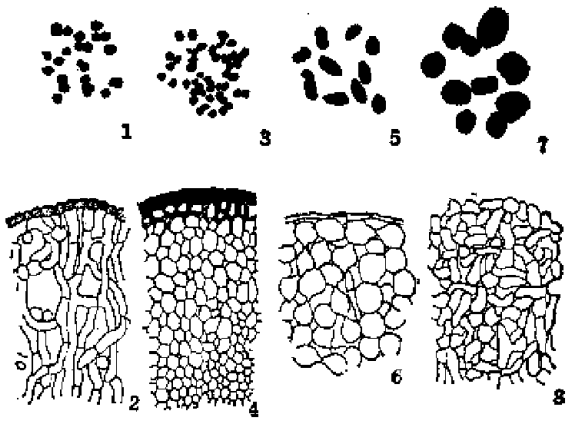


图 244 无孢菌群(二)

1—2. 稻球小菌核菌(*Sclerotium hydrophilum* Sacc.)。3—4. 稻秆腐小菌核菌(*S. oryzae* Catt.)。5—6. 稻深褐小菌核菌(*S. oryzae-sativae* Sawada)。7—8. 稻灰色小菌核菌 (*S. fumigatum* Nakata ex Hara) 等的菌核和它们的切面(中田-河村)。

hypogaea L.]、马铃薯[*Solanum tuberosum* L.]、茄[*S. melongeosna* L.]、柑桔[*Citrus*]、桃[*Prunus persica* Stokes]、梨 [*Pyrus*]、苹果 [*Malus pumila* Mill.]、番茄 [*Lycopercinum esculenium* Mill.]、甘蓝[*Brassica oleracea* L.]、白菜[*B. pekinensis* Rupr.]、青菜[*B. chinensis* L.]、菜豆[*Phaseolus vulgaris* L.]、黄瓜[*Cucumis sativus* L.]、葱[*Allium cepa* L., *A. fistulosum* L.]、胡萝卜[*Daucus carota* L.]、甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.]、除虫菊[*Chrysanthemum cinerariaefolium* Bocc.]等，引起幼苗猝倒；成株根腐、基腐或果腐等。基部或茎秆受害，可使上部枯黄，病部变褐色，干枯，上生白色绳索状菌丝索，后形成大量菌核。

离心小菌核菌[*S. centrifugum* (Lév.) Curzi]与本菌相似，仅它的菌核的大小变化较大，直径 0.5～3 毫米。

甘薯基腐小菌核菌 [*S. bataticola* Taub.] 菌核生于病组织或培养基中，直径 5～100 微米，黑色，小而多。分生孢子阶段为广生亚大茎点菌 [*Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby](见 423 页)。

本菌寄生范围很广，包括玉米 [*Zea mays* L.]、高粱 [*Sorghum vulgare* Pers.]、大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.]、甘薯[*Ipomoea batatas* Poir.]、芝麻[*Sesamum indicum* L.]、黄麻[*Corchorus capsularis* L.]、菜豆[*Phaseolus vulgaris* L.]和林木幼苗。引起苗枯或基腐，病部变黑下陷，有时呈轮纹；植株矮化变黄或枯死，病斑中心生黑色小点。甘薯块根受侵后，组织变深褐色至深红褐色，形成灰黑色的菌核，外围较多，初为海绵状，后逐渐变硬。

寄生于水稻的种，主要的有：

稻秆腐小菌核菌 [*S. oryzae* Catt.] 菌核在秆和叶鞘内部形成，表面黑色而内部褐色，球形、椭圆形或卵圆形，150～300×100～250 微米(183～415×122～305 微米)，组成细胞多角形，9.4～15.2×7～10.6 微米(图 244:3—4)。有性世代为稻秆腐菌 [*Leptosphaeria salvinii* Catt.](见 153 页)

寄生于稻[*Oryza sativa* L.]，引起秆腐病，从稻株下部侵入，产生黑斑点，斑点形状不规

则，边缘不整齐。后期病部组织败坏，可引起倒伏，组织内部产生大量小黑点。

稻深褐色小菌核菌 [*S. oryzae-sativae* Saw.] 菌核在秆内空隙和鞘内较大的空隙内形成，有时也在表面形成，球形、卵圆形或长椭圆形，表面粗糙，先呈白色后渐变褐色，内部淡褐色，345～1610×320～1490 微米，内部细胞直径 14～24 微米(图 244:5—6)。

本菌除寄生于水稻[*Oryza*]外还寄生于茭白[*Zizania caduciflora* (Turcz.) H-M.]、水莎草[*Juncellus serotinus Clarke*]和古巴稻[*Oryza cubensis*]。在叶鞘和秆上形成多数褐色椭圆形斑点，与纹枯病斑相似但较小，直径 0.5～1.0 厘米，中心色较淡，被害稻株常倒伏。

稻球小菌核菌 [*S. hydrophilum* Sacc.] 菌核球形、椭圆形或洋梨形，初呈白色后渐变黄褐色至黑色，315～681×290～664 微米，表面粗糙，外层深褐色，细胞 4～14×3～8 微米，内层无色或淡黄色，结构疏松，组成细胞直径 3～6 微米(图 244:1—2)。

本菌除寄生于水稻[*Oryza*]外还寄生于茭白、马唐[*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.]和水莎草。在鞘上引起枯黄变色，不形成显著病斑，内生黑色小粒；孕穗期发病，病鞘裹着幼穗使不能抽出。

稻灰色小菌核菌 [*S. fumigatum* Nakata ex Hara] 菌核球形或椭圆形，下面扁平，表面粗糙，先呈白色后渐变灰色至灰褐色，直径 0.3～1.5 毫米，内部密丝状，淡黄褐色，组成细胞直径 5.5～9.9 微米(图 244:7—8)。

除为害水稻[*Oryza*]外，还为害薏苡[*Coix agrostis* Lour.]和稗[*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.]。侵害叶鞘，引起红褐色斑点，在表面和内侧面形成灰褐色小粒，不引起倒伏。

葱白腐小菌核菌 [*S. cepivorum* Berk.] 在寄主上产生大量白色菌丝；菌核生于病组织内部和它的表面，球形，黑色。

寄生于洋葱[*Allium cepa* L.]、大葱[*A. fistulosum* L.]和韭菜[*A. odorum* L.]，引起白腐病，病株叶先变黄枯死，自叶尖向下进展；地下部分受害后在根和近地面部分的表面形成大量白色的菌丝，内部呈水腐，病组织表面和内部产生黑色小点。

团丝核菌属[*Papulaspora* Preuss]

菌丝淡色；菌核由小球形的细胞组成，组织紧密，扁平或不正圆形，黑色(图 243:4)。

菌床团丝核菌 [*P. byssina* Hotson = *Myriococcum praecox* Fr.] 菌核球形或不规则，初呈乳黄色，后渐变褐色，50～440×5～192 微米。生于菌床上，初白色，后渐变成褐色，形成小球状突起。对菌的菌丝有抑制作用，但影响是暂时的。

黄麻根腐病菌 [*P.* sp.] 引起黄麻根腐病。人工接种时也可为害棉花[*Gossypium* L.]、花生[*Arachis hypogaea* L.]和苜蓿[*Medicago sativa* L.]等。

参考文献

一、一般真菌学

马心仪：1933. 北京地区土壤中真菌之研究。岭南科学杂志，**12**（补志）：115～118。

方心芳：1951. 发酵真菌。黄海，**12**：39～44。

邓叔群：1939. 中国高等菌类志。中央研究院动植物研究所出版。

邓叔群：1940. 中国高等菌类补志。中央研究院动植物研究所丛刊，**11**：105～130。

邓叔群：1947. 中国粘菌及真菌补遗。中央研究院植物学汇报，**1**：25～44。

朱凤美：1927. 中国植物病菌所见。中华农学会报，**54**：23～43。

北京皮肤性病研究所：1958. 皮肤真菌病图谱。

沈其益：1932. 南京真菌之记载四。中国科学社生物研究所论文集植物组，**8**：153～161。

戴芳澜：1932. 中国真菌杂录一。金陵学报，**2**：171～179。

戴芳澜：1936～1937. 中国真菌名录一至四：藻菌，子囊菌，担子菌，半知菌及寄主索引。清华大学理科报告第二种，**2**：137～165；191～639。

戴芳澜：1959. 真菌学上册：藻菌、子囊菌。北京农业大学讲义。

戴芳澜、柏崇年、郑儒永：1958. 中国经济植物病原目录。科学出版社。

戴芳澜、魏景超：1933. 中国真菌杂录三。中央研究院动植物研究所丛刊，**4**：83～128。

原攝祐(Hara, K.)：1932. 实验作物病理学。东京养贤堂，日本。

Курсанов, Л. И., Наумов, Н. А., Красильников, Н. А., Горленко, М. В. Определитель низших растений. Том **3**, 1954; Том **4**, 1956.

Ячевский, А. А. 1929～1930. Zur Phylogenie der pilze. *Phytopath. Z.* **1**: 117～150.

Ainsworth, G. C. and Austwick, P. K. C. 1957. Fungal diseases of animals. Commonwealth Agr. Bureau, Farnham Royal, Bucks., England.

Ainsworth, G. C. and Bisby, G. R. 1961. A dictionary of the fungi. 5th. ed. Commonwealth Mycol. Inst. Kew, Surrey, England.

Alexander, M. 1961. Introduction to soil microbiology. John Wiley Sons, Inc., N. Y. -London.

Alexopoulos, C. J. 1962. Introductory mycology. 2nd. ed. John Wiley and Sons, Inc., USA.

Anderson, H. W. 1956. Diseases of fruit crops. McGraw Hill Bk. Co. Inc., USA.

Appel, O. 1932. In Sorauer's, Handbuch d. pflanzen krankheiten, **5**te. aufl. I–III bd. Die pflanzlichen parasiten. P. Parey, Berlin.

Barghoorn, E. S. and Linder, D. H. 1944. Marine fungi, their taxonomy and biology. *Farlowia* **1** (3): 395～467.

Bessey, E. A. 1942. Some problems in fungus phylogeny. *Mycologia* **34**: 355～379.

Bessey, E. A. 1950. Morphology and taxonomy of fungi. Blakiston Co., USA.

Bisby, G. R. 1953. An introduction to the taxonomy and nomenclature of the fungi. 2nd. ed. Commonwealth Mycol. Inst., England.

Brooks, F. T. 1953. Plant diseases. 2nd. ed. Oxford Univ. Press, England.

Charles, V. K. 1941. A preliminary check list of the entomogenous fungi of North America. *Insect Pest Survey Bull.* **21**: 707～785. (Supplement to no. 9).

Christensen, C. M. 1955. Common fleshy fungi. Burgess Publ. Co., Minnesota, USA.

Clements, F. E. and Shear, C. L. 1931. The genera of fungi. Wilson Co., N. Y. USA.

Dickson, J. G. 1956. Diseases of field crops. 2nd. ed. McGraw Hill Bk. Co., N. Y. -London.

Emmons, C. W., Binford, C. H. and Utz, J. P. 1963. Medical mycology. Lea and Febiger, Philadelphia, USA.

Engler, A. and Prantl, K. Die naturlichen pflanzenfamilien. Leipzig, Wilhelm Engelmann. Teil I. Abteilung **1**: 1～513. 1897; **1**** 1～570. 1900.

Engler, A. and Prantl, K. Die naturlichen pflanzenfamilien. Zweite Auflage. Leipzig, Wilhelm Engelmann. **5b**: 1～42. 1938. Tuberineae; **6**: 1～290. 1928. Ustilaginales, Uredinales, Hymenomyceteae; **7a**: 1～122. 1933. Gastromyceteae.

Fergus, C. L. 1960. Illustrated genera of wood decay fungi. Burgess Publ. Co., Minnesota, USA.

Fries, E. M. 1821～1832. Systema mycologicum. 1～3.

Funder, S. 1955. Practical mycology-manual for identification of fungi. Braggers Boktr. Forlag, Oslo, Norway.

Gäumann, E. A. 1952. The fungi. Hafner Co., N. Y.-London.

Gilman, J. C. 1957. A manual of soil fungi. 2nd. ed. Iowa State College Press, Iowa, USA.
Hansford, C. G. 1948. Chinese fungi collected by S. Y. Cheo. *Farlowia*, **3**: 269~283.
Johnson, Jr., T. W. and Sparrow, F. K. (Jr.). 1961. Fungi in oceans and estuaries. J. Cramer, Weinheim.
Krasilnikov, 1961. Soil micro-organisms and higher plants. Academy of Sciences of the USSR.
Kreisel, H. 1961. Die phytopathogenen grosspilze Deutschland. Gustav Fischer Jena.
Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Leipzig, Gebrüder Borntraeger.
Lindau, G. 1922. Kryptogamen flora für anfänger. Band **2**: 1~2. Die mikroskopischen pilze.
Lloyd, C. G. 1932. Mycological notes. 1898~1925; index 1932.
Martin, G. W. 1950. Outline of the fungi. Wm. C. Brown Co., Iowa, USA.
Mason, E. W. Annotated account of fungi received at the Imperial Mycological Institute. List II: **1**. 1928; **2**. 1933; **3**. 1937; **4**. 1941 (now *Mycological Papers* 2, 3, 4, 5.).
Massee, G. 1892~1895. British fungus flora, a classified textbook of mycology. George and Sons, London, England.
Maublanc, A. 1959. Champignons de France, 5th. ed. revised by Viennot-Bourgin, G. Vols. I~II. Paul Lechevalier, Paris, France.
Migula, W. 1910~1921. Krytogamen flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz in D. W. Thomé: Flora von Deutschland etc., Zweite auflage. Gera, Friedrich von Zezschwitz. Band **3**.
Miyake, I. (三宅市郎). Studien über Chinesische pilze. *Bot. Mag.* Tokyo: **26**: 51~66. 1912; **27**: 37~54. 1913; **28**: 37~57. 1914.
Moreau, F. 1952~53. Les champigens. Tome I~II.
Mundkur, B. B. and Thirumalachar, M. J. 1946. Revisions of and additions to Indian fungi I. *Mycological Papers*. Commonwealth Mycological Inst. **16**: 1~27.
Mundkur, B. B. and Ahmad, S. 1946. Revisions of and additions to Indian fungi II. *Mycological Papers*. **18**: 1~11.
North American flora. New York Bot. Garden. USA. Vols: **2**. 1937; **3**. 1910; **6**. 1922; **7**. 1906~1931; **9**. 1907~1916; **10**. 1917~1932.
Nannfeldt, J. A. 1932. Studien über die morphologie und systematik der nicht-lichenisierten Inoperculaten Discomyceten.
Oudemans, C. A. J. A. 1919~1924. Enumeratio systematic fungorum. 1~5. Martin Nijhoff, The Hague.
Oudemans, C. A. J. A. Revision de champignons tant supérieurs qu'inferieurs jusqu'a ce jour trouvés dans les Pays-Bas.
Petch, T. 1932. A list of the entomogenous fungi of Gt. Britain. *Brit. Mycol. Soc. Trans.* **17** (3): 170~178.
Rabenhorst, L. 1884~1910. Kryptogamen flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, Zweite Auflage. Verlag von Eduard Kummer. Leipzig.
Reinking, O. A. 1919. Host index of diseases of economic plants in the Philippines, *Philippine Agr.* **8** (1~2): 38~54.
Saccardo, P. A. 1921. Fungi Sinensis aliquot a cl. O. A. Reinking collecti et communicati. *Philippine Jour. Sc.* **18**: 597~607.
Saccardo, P. A. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vols: **3**. 1884; **4**. 1886; **6**. 1888; **10**. 1892. Pavis, Italy.
Schroeter, J. 1889 & 1908. Die pilze Schlesiens, in Ferdinand Cohn: Krytogamenflora von Schlesien. Vol. **3**. J. V. Kern's Verlag, Breslau.
Schwarge, C. A. 1917. The parasitic fungi of New Jersey. *N. J. Agr. Expt. Stat. Bull.* **313**: 1~226. USA.
Seymour, A. B. 1929. Host index of the fungi of North America. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., USA.
Smith, G. 1954. An introduction to industrial mycology. 4th. ed. Arnold Ltd. USA.
Snell, W. H. and Dick, E. A. 1957. A glossary of mycology. Harvard univ. Press, Mass. USA.
Sprague, R. 1950. Diseases of cereals and grasses in North America. Ronald Press Co., N. Y. USA.
Stevens, F. L. 1913. The fungi which cause plant diseases. MacMillan Co., N. Y. USA.
Sydow, H. 1922. Uber enige weitere im sudlichen China (Kwangtung) gesammelte pilze. *Ann. Myc.* **20**: 61~65.
Sydow, H. 1932. Novae fungorum species, XXI. *Ann. Myc.* **30**: 91~117.
Sydow, H. 1936. Novae fungorum species, XXIV. *Ann. Myc.* **34**: 411~422.
Sydow, H. 1923. Novae fungorum species, XVIII. *Ann. Myc.* **21**: 342.
Sydow, H. 1929. Fungi Chinenses series prima. *Ann. Myc.* **26**: 418~434.
Sydow, H. and Sydow, P. 1913. Novae fungorum species IX. *Ann. Myc.* **11**: 54.
Tarr, S. A. J. 1962. Diseases of sorghum, sudan grass and broom corn. Commonwealth Mycol. Inst., Kew, Surrey, London.
Teodoro, N. G. 1937. An enumeration of Philippine fungi. Commonwealth of the Philippines, Dpt. of Agr. and Commerce, *Technical Bull.* **4**: 1~585.
Thaxter, R. 1914. On certain peculiar fungus-parasites of living insects. *Bot. Gaz.* **58** (3): 235~253.
Van Overeem, C. und Weese, J. 1923~1926. Icones fungorum Malayensium abbildungen und Beschreibungen der Malayischen pilze. Hefte 1~16. Mycol. Museum, Weesp, Holland.

Viennot-Bourgin, G. 1949. Les champignons parasiyes cultivées. Masson et Cie.
Viennot-Bourgin, G. 1956. Mildious, oïdiums, caries, charbons. Fouilles Des plants de France. Vols. I & II. Quarto, Paul Lechevalier, rue de Tournon, Parie.
Walker, J. C. 1952. Diseases of vegetable crops. McGraw Hill Bk. Co., N. Y.-London.
Wolf, F. A. and Wolf, F. T. 1947. The fungi. **1**: 1～438; **2**: 1～538, John Wiley and Sons, N. Y. USA.

二、藻　　菌

方心芳: 1939. 两种新的酵霉。黄海, **1** (1): 39～40。
方心芳: 1940. 酵霉检索表。黄海, **2**: 127～130。
方心芳: 1941. 梨头霉(*Absidia*)。黄海, **3**: 101～103。
方心芳: 1942. 毛霉(*Mucor*)检索表。黄海, **3**: 135～138。
方心芳: 1942. 几种川产霉菌的鉴定。黄海, **3**: 165～170。
白金铠: 1957. 中国东北霜霉菌。植物病理学报, **3**: 137～154。
沈善炯: 1944. 一种有鞭毛游动孢子的 *Sporophlyctis rostrata* 菌。美国植物学杂志, **32**: 229～233。
沈善炯、相望年: 1948. 中国水生藻菌之研究。清华大学理科报告第 2 种, **3**: 179～206。
苏德明、忻介六: 1963. 上海蔬菜蚜虫真菌病的观察。植物保护学报, **2** (2): 221～223。
林鎔: Etude biologique des phenomenes de la sexulite chez les Mucorinees. *Rev. Gen. Bot.* **42**: 144～158, 205～218, 283～296, 348～365, 409～428, 491～504, 535～552, 618～639, 681～704, 722～752, 1930; **43**: 30～43, 1931.
俞大绂: 1934. 黄瓜之猝倒病。金陵大学农学院丛刊新 13 号; 中央农业实验所研究报告, **1**: 91～106。
欧世璜: 1940. 中国藻菌志: 一至二。中央研究院动植物研究所丛刊, **11**: 33～57; 427～449。
凌立、戴铭杰: 1945. 菊科上莴苣盘梗霜霉菌 (*Bremia lactucae*) 生理专化之研究。英国真菌学会会报, **28**: 16～25。
凌立、戴铭杰: 1946. 中国霜霉菌科(Peronosporaceae)新种。*Lloydia*, **9**: 144～145。
贺俊峰、张耀宗、范希中: 1940. 河北省之露菌病。华北农业, **1**: 1～10。
戴芳澜、魏景超: 1933. 中国真菌杂录三。中央研究院动植物研究所丛刊, **4**: 83～94。
魏岫寿、祝汝佐: 1928. 乳腐毛霉菌之研究。农学杂志 **3**: 1～12。
伊藤诚哉(Ito, S.): 1936. 日本菌类志第一卷藻菌类。东京养贤堂, 日本。

Воронин, M. 1904. Beitag zur Kenntnis der Monoblepharideen. Mem. Acad. St. Petersburg (Phys. Math. Cl.) **16**: 1～24.
Наумов, Н. А. 1939. Clés de Mucorinées (Mucorales). Trans. by S. Buchet and I. Mouraviev. Encycl. Mycol. **9**: 1～137.
Atkinson, G. F. 1909. Some problems in the evolution of the lower fungi. *Ann, Mycol.* **7**: 441～472.
Benjamin, C. R. and Hesseltine, C. W. 1957. The genus *Actinomucor*. *Mycologia* **49**: 240～249.
Benjamin, C. R. and Hesseltine, C. W. 1959. Studies on the Phycomyces, *Mycologia* **51**: 751～771.
Biga, M. L. 1955. Riesaminazione delle specie del genere *Albugo* in base alla morfogia dei conidi. *Sydowia* **9**: 330～358.
Blackwell, E. M. and Thompson, M. V. 1941. The invalidity of the genus *Pythiomorpha*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* **25**: 148～165.
Buller, A. H. R. 1934. The biology and taxonomy of *Pilobolus*. Researches on fungi **6**: 1～244. Longmans, Green and Co. London.
Bulter, E. J. 1907. An account of the genus *Pythium* and some Chytridiaceae. Mem. Dept. Agr. India, *Bot. Ser.* **1**: 1～160.
Büren, G. von. 1915. Die schzeizerischen Protomycetaceen mit besonderer Berucksichtigung ihrer Entwicklungsgeschichte und Biologie. Beitrage zur Kryptogamenflora der Schweiz **5**: 1～95.
Carter, H. M. 1949. Studies on British chytrids VI Aquatic Synchytriaeae. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* **32**: 69～94.
Coker, W. C. 1923. The Saprolegniaceae, with notes on other water molds. Univ. N. Carolina Press, USA.
Coker, W. C. and Matthews, V. D. 1937. Blastocladiales, Monoblepharidales and Saprolegniales. North Amer. Flora **2** (1): 1～76.
Cook, W. R. I. 1933. A monograph of the Plasmodiophorales. Arch. Protistenk **80**: 179～254.
Ellison, B. R. 1945. Flagella studies on zoospores of some members of the *Mycetozoa*, Plasmodiophorales and

Chytridiales. *Mycologia* **37**: 444～459.
Emerson, R. 1941. An experimental study of the life cycles and taxonomy of *Allomyces*. *Lloydia* **4**: 77～144.
Fitzpatrick, H. M. 1930. The lower fungi, Phycomycetes. McGraw Hill Co., N. Y. USA.
Gäumann, E. 1923. Beitrage zu einer monographie der Gattung *Peronospora* Corda. Beitrage zur Kryptogamenflora der Schweiz **5**: 1～360.
Grove, W. B. 1934. In Buller: Researches on fungi Vol. **6**. Longman & Green Co., N. Y. USA.
Hesseltine, C. W. 1954. The section Genevensis of the genus *Mucor*. *Mycologia* **46**: 358～366.
Hesseltine, C. W. 1955. Genera of Mucorales with notes on their synonymy. *Mycologia* **47**: 344～363.
Hesseltine, C. W. and Benjamin, C. R. 1957. Notes on the Choanephoraceae. *Mycologia* **49**: 728～733.
Hesseltine, C. W. and Benjamin, C. R. and Mehrotra, B. S. 1959. The genus *Zygorhynchus*. *Mycologia* **51**: 173～194.
Hesseltine, C. W. and Ellis, J. J. 1961. Notes on Mucorales especially *Absidia*. *Mycologia* **53**: 406～426.
Ito, S. and Nagai, M. 1931. On the rot disease of the seeds and seedlings of the rice plants caused by some aquatic fungi. *Jour. Facul. Agr.* Hokkaido Imp. Univ. **32**: 45～69.
Johnson, T. W. 1956. The genus *Achlya*: Morphology and taxonomy. Univ. Michigan Press, USA.
Kanouse, B. B. 1927. A monographic study of special groups of the water molds. I. Blastocladiaceae; II. Leptomitaceae and Pythimorphaceae. *Amer. Jour. Bot.* **14**: 287～366.
Karling, J. S. 1942. The Plasmodiophorales. Published by the author. USA.
Karling, J. S. 1942b. Simple holocarpic biflagellate Phycomycetes. Published by the author. USA.
Karling, J. S. 1943. The life history of *Anisolodium ectocarpii* gen. nov. et sp. nov., and a synopsis and classification of other fungi with anteriorly uniflagellate zoospores. *Amer. Jour. Bot.* **30**: 637～648.
Karling, J. S. 1956. Undescribed species of *Synchytrium*. *Mycologia* **48**: 83～98.
Lagerheim, G. 1909. Mycologische untersuchungen über die Monoblepharideen. Beihang. t. K, Svensk. Vet. Akad, Handl. **25**: afd. III. **8**: 1～42.
Leger, L. et Dubesoq, O. 1905. Les Eccrinides, nouveau groupe de Protophytes parasites, Comp. rend. **141**: 425～427.
Lendner, A. 1908. Mucorinees de la Suisse, Beitrage zur Kryptogamenflora der Schweiz **3**: 1～180.
Lichtwardt, R. W. 1960. Taxonomic position of the Eccrinales and related fungi. *Mycologia* **52**: 410～428.
Linder, D. H. 1943. The genera *Kickxella*, *Martensella* and *Coemansia*. *Farlowia* **1**: 49～77.
Lingappa, B. T. 1955. Two new species of *Physoderma* from India. *Mycologia* **47**: 109～121.
Matthews, V. D. 1931. Studies on the genus *Pythium*. Univ. N. Carolina Press, USA.
Middleton, J. T. 1943. The taxonomy, host range and geographic distribution of the genus *Pythium*. *Mem. Torrey Bot. Club* **20**: 1～171.
Minden, M. 1911～1915. Chytridiineae, Ancylistineae, Monoblepharidineae, Saprolegniineae. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg Vol. V. pts. **2～5**: 193～630.
Naumov, N. A. 1935. Opredelitel Mukorovych (Determination of Mucorales) ed. 2 Bot. Inst. of the Academy of Sciences of USSR. (in Russian).
Palm, B. T. and Burk, M. 1933. The taxonomy of the Plasmodiophoraceae. Arch. Protistenh **29**: 263～276.
Petersen, H. E. 1905. Contributions á la connaissance des Phycomycetes marins (Chytridineae Fischer). Oversight over Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Forhandlinger 1905: 439～488.
Shanor, L., Poitras, A. W. and Benjamin, R. K. 1950. A new genus of the Choanephoraceae. *Mycologia* **42**: 271～278.
Sparrow, F. K. 1957. Observation on chytridiaceous parasites of phanerogams VI. Resting spore germination in *Physoderma* (*Urophlyctis*) pluriannulatum. *Mycologia* **49**: 426～429.
Sparrow, F. K. 1960. Aquatic Phycomycetes exclusive of the Saprolegiaceae and *Pythium*. 2nd. ed. Press of Michigan, USA.
Thaxter, R. 1888, Entomophthoreae of the United States. Mem. Boston Soc. *Nat. Hist.* **4**: 133～201. USA.
Tubaki, K. 1957. Biological cultural studies of three species of *Protomyces*. *Mycologia* **49**: 44～54.
Tucker, G. M. 1931. Taxonomy of the genus *Phytophthora* de Bary. *Univ. Missouri Stat. Res. Bull.* 153～208. USA.
Waterhouse, G. M. 1956. The genus *Phytophthora*. Commonwealth Myc. Inst. Misc. Publ. **12**.
Waterhouse, G. M. and Blackwell, E. M. 1954. Key to the species of *Phytophthora* recorded in the British Isles. *Myc. Papers* No. **57**. Commonwealth Myc. Inst.
Whiffen, A. J. 1944. A discussion of taxonomic criteria in the Chytridiales. *Farlowia* **1**: 583～597.
Wilson, G. M. 1907. Studies in North American Peronosporales: I. The genus *Albugo*; II. Phytophthoreae and Rhysotheceae. *Bull. Torrey Bot. Club* **34**: 61～84; 387～416; V. A review of the genus *Phytophthora*. *Mycologia* **6**: 54～83. 1914.
Wolf, F. A. 1957. Is *Mycotypha* a Phycomycete? *Mycologia* **49** (2): 280～298.
Zycha, H. 1935. Mucorineae, Kryptogamenflora der Mark Brandenburg **6a**: 1～264. Gebrüder Borntraeger, Leipzig.

三、子囊菌

方心芳: 1949. 生孢子酵母菌。黄海, **10**: 75～114。

邓叔群: 1933. 中国纵裂壳菌(Hysteriales)志略。中央研究院动植物研究所丛刊, **4**: 129～144。

邓叔群: 1934. 中国肉座菌(Hypocreales)志略。同上, **4**: 269～298。

邓叔群: 1934. 中国球壳菌(Sphaeriales)志略。同上, **4**: 359～433。

邓叔群: 1934. 中国盘菌(Discomycetes)志略。同上, **5**: 431～465。

邓叔群: 1935. 中国子囊菌(Ascomycetes)杂录一。同上, **6**: 185～218。

欧世璜: 1935. 中国座囊菌(Dothideales)志略。同上, **6**: 1～8。

欧世璜: 1936. 中国子囊菌杂录二。同上, **7**: 194～211。

戴芳澜: 中国真菌杂录: 五. 中国植物学会汇报 **1**: 11～35, 1935; 六. 同上, **2**: 16～28, 1936; 九. 岭南科学杂志, **18**: 457～461, 1939。

戴芳澜: 1935. 脉纹孢菌(*Neurospora*)之二新种。美国真菌学(*Mycologia*), **27**: 328～330。

戴芳澜: 1944. 云南地舌菌(Geoglossaceae)之研究。*Lloydia*, **7**: 146～162。

戴芳澜: 1946. 中国白粉菌(Erysiphaceae)之研究。*Torrey* 植物学会汇报, **73**: 108～130。

戴芳澜、魏景超: 1932. 中国真菌杂录二: 中国白粉菌。中央研究院动植物研究所丛刊, **3**: 93～130。

魏景超: 1942. 中国真菌杂录十: 西川白粉菌。金陵学报, **11**: 103～116。

山本和太郎(Yamamoto, W.): 1938. 甘蔗の数种煤病菌。*Ann. Phytopath. Soc. Japan.* **8**: 98～99.

Ames, L. M. 1963. A monograph of the Chaetomiaceae. The U. S. Army Research and Development Series No. **2**. Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, D. C. USA.

Ames, L. M. 1949. New cellulose-destroying fungi isolated from military material and equipment. *Mycologia* **41**: 637～648.

Arnaud, G. 1918. Les asterinees. Ann. Ecole Nat. Agric. Montpellier **16**: 1～288.

Arnaud, G. 1925. Les asterinees IV. Etudes sur la systematique des champignons Pyrenomycetes. *Ann. Soc. Nat. Bot.* **7**: 643～723.

Arnaud, G. 1930. Etudes sur les champignons paraasites V. Caliciacees, Hemisphaeriacees, etc. *Ann. Epiphytes* **16**: 235～302.

Arnaud, G. 1931. Champignons asterinoides de l'Herbier du Museum. VI. Rec. Trav. Crypt. dedies a L. Mangin 8pp. Pairs.

Arnaud, G. 1931. Les asterinees VII. *Ann. Crypt. exot.* **4**: 74～97.

Arx, J. A. von. 1949. Beitrage zur Kenntniss der Gattung *Mycosphaerella*. *Sydowia* (Ann. Mycol.) **3**: 38～100.

Arx, J. A. und Müller, E. 1954. Die gattungen der amerosporen Pyrenomyceten. Beit. Kryptogamenflora Schweiz **11** (1): 1～434.

Atkinson, G. F. 1915. Phylogeny and relationships in the Ascomycetes. *Ann. Missouri Bot. Garden* **2**: 315～376.

Bakshi, B. K. 1951. Studies on four species of *Ceratocystis*, with a discussion on fungi causing sap stain in Britain. *Myc. Papers* No. **35**. Commonwealth Myc. Inst., England.

Batra, L. R. 1959. A comparative morphological and physiological study of the species of *Dipodascus*. *Mycologia* **51**: 329～354.

Benjamin, C. R. 1955. Ascocarps of *Aspergillus* and *Penicillium*. *Mycologia* **47**: 669～687.

Benjamin, R. K. 1949. Two species representing a new genus of the Chaetomiaceae. *Mycologia* **41**: 34～354.

Bisby, G. R. 1913. The literature of the classification of the Hysteriales. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* **8**: 176～189.

Bitancourt, A. A. and Jenkins, A. E. 1936, *Elsinoë fawcetti*, the perfect stage of the scab organism. *Phytopathology* **26**: 393～396.

Bitancourt, A. A. and Jenkins, A. E. 1936. Perfect stage of sweet organge fruits scab fungus. *Mycologia* **28**: 489～492.

Bitancourt, A. A. and Jenkins, A. E. 1937. Sweet organge fruit scab caused by *Elsinoë australiae*. *Jour. Agr. Res.* **54**: 1～18.

Bitancourt, A. A. and Jenkins, A. E. 1943. *Elsinoë viticola*. *Mycologia* **35**: 510～516.

Blumer, S. 1933. Die erysiphaceen mitteleuropas mit besonderer berucksichtigung der Schweiz. Beitr. zur Kryptogamenflora der Schweiz **7**: 1～483.

Booth, C. 1961. Studies of Pyrenomycetes: VI. *Thielavia*, with notes on some allied genera. *Mycol. Papers* No. **83**. Commonwealth Mycol. Inst., England.

Bruner, S. C. and Jenkins, A. E. 1936. Identity and host relations of the *Elsinoë* of lima bean. *Jour. Agr. Res.* **47**: 783～789. USA.

Bucholtz, F. 1903. Zur morphologie und systemstik der fungi hypogaee. *Ann. Mycol.* 1: 152～174.

Butler, E. T. 1940. Studies in the Patellariaceae. *Mycologia* **32**: 741～823.

Chee, and Jenkins, A. E. 1945. *Elsinoë* and *Sphaceloma* diseases in Yunnan, China, particularly hyacinth bean scab and scab of castor bean. *Phytopatholog* **35**: 339～352.

Chivers, A. H. 1915. A monograph of the genera *Chaetomium* and *Ascotricha*. *Mem. Torrey Bot. Club* **14**: 155～240.

Clemencet, M. 1932. Rechenes sur le development et de l'anatomie des Ascomycetes hypogés Les elaphomycetacées. *Le Botaniste* **24**: 3～106.

Chin. F. M. 1955. A new genus in the Aspergillaceae. *Mycologia* **47**: 899.

Darker, G. D. 1932. The hypodermataceae of conifers. *Contr. Arnold Arboretum* **1**: 1～131. Harvard Univ., USA.

Davidson, R. W. 1958. Additional species of Ophiostomataceae from Colorado. *Mycologia* **50**: 661～670.

Deighton, F. C. 1944. West African Meliolineae I. *Mycol. Papers* **9**: 1～24. Commonwealth Myc. Inst., England

Dennis, R. W. G. 1949. A revision of the British Hyaloscyphaceae, with notes on related European species. *Myc. Papers* **32**: 1～97. Commonwealth Myc. Inst., England.

Dennis, R. W. G. 1960. British cup fungi and their allies. An introduction to the Ascomycetes. The Ray Society, London, England.

Dodge, C. W. 1929. The higher Plectacales. *Ann. Myc.* **27**: 145～184.

Doidge, E. M. 1942. Revised description of South Africa species of *Phyllachora* and related genera. *Bothalia* **4**: 421～463.

Doidge, E. M. and Sydow, H. 1928. The South Africa species of the Meliolineae. Bothalia **2**: 424～472.

Drechsler, Ch. 1923. Some graminicolous species of *Helminthosporium*. *Jour. Agr. Res.* **24**: 641～739. USA.

Durand, E. J. 1908. The Geoglossaceae of North America. *Ann. Myc.* **6** (5): 387～477.

Durand, E. J. 1921. New or noteworthy Geoglossaceae. *Mycologia* **13** (3): 184～187.

Ellis, J. B. and Everhart, B. M. 1892. The North America Pyrenomycetes. Newfield, N. J. USA.

Fischer, E. E. 1938. Tuberineae in Engler, A. und Prantl, K. Die natüralichen Pflanzenfam lien, Zweite Auflage Vol. **5b**: 1～42.

Fischer, E. E. 1961. *Venturia carpophila* sp. nov., the ascigerous states of the apricot freckle fungus. *Trans. Brit. Myc. Soc.* **44**: 337～342.

Fitzpatrick, H. M. 1920. Monograph of the Coryneliaceae. *Mycologia* **12**: 206～237; 239～267.

Fitzpatrick, H. M. 1923. Monograph of the Nitschkieae. *Mycologia* **15**: 23～44; 45～67.

Fitzpatrick, H. M. 1942. Revisionary studies in the Coryneliaceae. *Mycologia* **34**: 464～488; 489～514.

Fraser, L. 1935. An investigation of the sooty moulds of New South Wales: II. The life histories and systematic positions of *Aithaloderma* and *Capnodium*, together with decriptions of new species. Proc. Linn. Soc. New South Wales **60**: 97～118.

Gäumann, E. A. 1952. The fungi. Hafner Co., N. Y.-London.

Gäumann, E. A. and Dodge, C. W. 1928. Comparative morphology of fungi. McGraw Hill Bk. Co., N. Y. USA.

Gilkey, H. M. 1939. Tuberales of North America. *Oregon State Monographs* I.

Gilkey, H. M. 1954. Tuberales. North America flora II. **1**: 1～36. N. Y. Bot. Gard.

Gilkey, H. M. 1961. New species and revisions in the order Tuberales. *Mycologia* **53**: 215～220.

Greathouse, G. A. and Ames, L. M. 1945. Fabric deterioration by thirteen described and three new species of *Chaetomium*. *Mycologia* **37**: 138～155.

Griffiths, D. 1901. The North American Sordariaceae. *Mem. Torrey Bot. Club* **11**: 1～134.

Guilliermond, A. 1936. La classifcation des levures. *Ann. Fermentations* **2**: 474～491; 540～551.

Hahn. G. G. and Ayers, T. T. Dasyscyphae on conifers in North America. I. The large spored white excipled species. *Mycologia* **26**: 73～101, 1934. II. *Dasyscypha ellisiana*. ibid. **26**: 167～180, 1934. III. *Dasyscypha pini*. ibid. **26**: 479～501, 1934. IV. Two new species on Douglas fir from the Pacific Coast. ibid. **32**: 137～147, 1940.

Hansford, C. G. 1946. Foliicolous Ascomycetes, their parasites and associated fungi. *Mycol. Papers* No. **15**. Commonwealth Mycological Institute, England.

Hansford, C. G. 1948. Chinese fungi collected by S. Y. Chao. *Farlowia* **3**: 269～283.

Hansford, C. G. and Deighton, F. C. 1949. West African Meliolineae II. *Myc. Papers* No. **23**: 1～79 Commonwealth Myc. Inst., England.

Hansford, C. G. and Thirumalachar, M. J. 1948. Fungi of South India. *Farlowia* **3** (3): 285～314.

Henrici, A. T. 1941. The yeast: genetics, cytology variation, classification and identification. *Bact. Rev.* **5**: 97～179.

Hoehnel, F. von. Fragmente zur mykologie IV. Mitteilung Sitz. ber. K. Akad. Wiss. (Wien), Math.-naturw. klasse **116**: 615～647, 1907; Mitteilung ibid. **118**: 375～453, 1909.

Hoehnel, F. von. 1912. Zur biologie und systematik der gattung Trichothyrium Zschr. f. Gärungaphysiol.

Hoehnel, F. 1917. Ueber die Trichothyriaceen. Ber. dent. Bot. Ges. **35**: 411～416.

Hoehnel, F. 1917. System der Phacidiales v. H. Ber. deut. Bot. Ges. **35**: 416～422.
Hoehnel, F. 1917. System der Diaportheen. Ber. deut. Bot. Ges. **35**: 631～638.
Hoehnel, F. 1918. Mycologische fragments. CCLXXII. Über die Hysteriaceae. *Ann. Myc.* **16** (1～2): 145～154.
Holm, L. 1957. Etudes, taxonomiqes surles Pleosporacees. Symbolae Bot. Uppsalienses **14**: 5～188.
Homma, Y. 1937. Erysiphaceae of Japan. *Jour. Fac. Agr.* Hokkaido Univ. **38**: 183～466.
Honey, E. E. 1928. The monilioid species of *Sclerotinia*. *Mycologia* **20** (3): 127～157.
Hunt, J. 1956. Taxonomy of the genus *Ceratocystis*. *Lloydia* **19**: 1～58.
Imai, S. 1932. Contribution to the knowledge of the classification of the Helvellaceae. *Botanical Magazine* (Tokyo) **46** (544): 172～175.
Imai, S. Studies on the Geoglossaceae of Japan: I. *Trans. Sapporo Natural History Soc.* **13** (3): 179～184, 1934; II. The genus *Leotia*. *Bot. Magazine* (Tokyo) **50** (589): 9～16, 1936; III. The genus *Cudonia*. ibid. **50** (600): 671～676, 1936; IV. The genus *Microglossum*. ibid. **52** (620): 417～424, 1938.
Jenkins, A. E. 1931. Scab of canavalia caused by *Elsinoë canavaliae*. *Jour. Agr. Res.* **42**: 1～12, USA.
Jenkins, A. E. 1931. Lima-bean scab caused by *Elsinoë*. *Jour. Agr. Res.* **42**: 13～23.
Jenkins, A. E. 1932. *Elsinoë* on apple and pear. *Jour. Agr. Res.* **44**: 689～700.
Jenkins, A. E. 1936. Australian citrus scab caused by *Sphaceloma facetiiscabiosa*. *Phytopathology* **26**: 195～197.
Jenkins, A. E. and Bitancourt, A. A. 1941. Revised descriptions of the genera, *Elsinoë* and *Sphaceloma*. *Mycologia* **33**: 338～340.
Jenkins, A. E. and Bitancourt, A. A. 1942. *Elsinoë* in Uganda. *Mycologia* **34**: 318～321.
Jenkins, A. E. and Bitancourt, A. A. 1957. Studies in the Myriangiales VII: Elsinoaceae on evergreen euonymus, rose and English ivy. *Mycologia* **49**: 95～101.
Jenkins, A. E. and Cheo, C. C. 1941. Descriptions of *Elsinoë dolichi* n. sp. and *Sphaceloma ricini* n. sp. *Jour. Wash. Acad. Sci.* **31**: 415～417.
Jenkins, W. A. 1938. Two fungi causing leaf spot of peanut. *Jour. Agr. Res.* **56**: 317～332. USA.
Johnson Jr., T. W. 1956. Marine fungi: I. *Leptosphaeria* and *Pleospora*. *Mycologia* **48**: 495～505; II. Ascomycetes and Deuteromycetes from submerged wood. ibid. **48**: 841～851; IV. *Lulworthia* and *Ceriosporopsis*. ibid. **50**: 151～164, 1958.
Kobayasi, Y. 1941. The genus *Cordyceps* and its allies. Tokyo Bunrika Daikagu, B. **5** (84): 53～260. Japan.
Korf, R. P. 1962. A synopsis of the Hemiphacidiaceae, a family of the Helotiales (Discomycetes) causing needle-blights of conifers. *Mycologia* **54**: 12～33.
Kuehn, H. H. A preliminary survey of the Gymnoascaceae: I. *Mycologia* **50**: 417～439, 1958; II. *Mycologia* **51**: 665～692, 1959.
Kuehn, H. H. and Orr, G. F. 1962. A new genus of Gymnoascaceae. *Mycologia* **54**: 160～168.
Limber, D. P. 1955. Studies in the genus *Sporonema*. *Mycologia* **47**: 389～402.
Lindau, G. 1896. Hysteriineae. Engler und Prantl, Die Naturalichen Pflanzenfamilien **1**: 265～278.
Lindau, G. 1897. Pyrenomycetineae. Engler und Prantl, Die Naturalichen Pflanzenfamilien. Erster Teil, Abt. **1**: 321～491.
Lodder, J. and Kreger-Van Rij, N. J. W. 1952. The yeast, a taxonomic study. North-Holland Publ. Co., Amsterdam.
Luttrell, E. S. 1951. Taxonomy of the Pyrenomycetes. Univ. Missouri Studies **24** (3): 1～120. USA.
Luttrell, E. S. 1955. The ascostromatic *ascomycetes*. *Mycologia* **47**: 511～532.
Luttrell, E. S. and Rogerson, C. T. 1959. Homothallism in an undescribed species of *Cochliobolus* and in *Cochliobolus kusanoi*. *Mycologia* **51**: 195～202.
Mains, E. B. 1940. Species of *Cordyceps*. *Mycologia* **32**: 310～320.
Mains, E. B. 1956. North America species of the Geoglossaceae. Tribe Cudonieae. *Mycologia* **48**: 694～710.
Mains, E. B. 1958. North America entomogenous species of *Cordyceps*. *Mycologia* **50**: 169～222.
Martin, G. W. 1950. Outline of the fungi. WM. C. Brown Co. Iowa, USA.
Massee, G. 1897. A monograph of the Geoglossaceae. *Ann. Botany* **11** (42): 225～306.
Meyers, S. P. 1957. Taxonomy of marine Pyrenomycetes. *Mycologia* **49**: 475～528.
Miller, J. H. 1928. Biological studies in the Sphaeriales. *Mycologia* **20**: 137～212; 307～339.
Miller, J. H. 1938. Studies in the development of two *Myriangium* species and systematic position of the order Myriangiales. *Mycologia* **30**: 158～181.
Miller, J. H. 1940. The genus *Myriangium* in the North America. *Mycologia* **32**: 587～600.
Miller, J. H. 1949. A revision of the classification of the Ascomycetes with special emphasis on the Pyrenomycetes. *Mycologia* **41**: 99～127.
Miller, J. H. 1961. A monograph of the world species of *Hypoxylon*. Georgia Univ. Press, Athens, Georgia, USA.
Mix, A. J. 1949. A monograph of the genus *Taphrina*. *Univ. Kansas Sci. Bull.* **33**: 1～167. USA.
Müller, E. and Von Arx, J. A. 1962. Diegattungen der Didymosporen Pyrenomyceten. Beitr. Kryptogamenflora

Schweiz **11** (2): 1~922.
Munk, A. 1957. Danish Pyrenomycetes. *Dansk. Bot. Ark.* **17** (1): 1~491.
Nannfeldt, J. A. 1932. Studien ueber die morphologie und systematik der nichtlichenisierten inoperculaten Discomyceten. Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsaliensis, Ser. IV. **8**(2): 1~368.
Nelson, R. R. 1960. *Cochliobolus intermedius*, the perfect stage of *Curvularia intermedia*. *Mycologia* **52**: 775~778.
Nishila, T. 1911. A contribution to the monograph of the parasitic Exoascaceae of Japan. Miyabe Festschrift 157~212. Tokyo, Rokumeikwan.
Petrak, F. 1924. Mycologische notizen VII 301. Uber die phylogenetischen beziehungen der gattung *Phyllachora* und bedeutung fur das system dothidealen pilze. *Ann. Myc.* **22**: 1~10.
Petrak, F. 1928. Uber Englerula und die Englerlaceen. *Ann. Myc.* **26**: 385~413.
Petch, T. 1924. Studies in entomogenous fungi: V. *Myriangium*. *Brit. Mycol. Soc. Trans.* **10**: 45~80.
Petch, T. 1932. British Hypocreales. *Brit. Mycol. Soc. Trans.* **21**: 243~305.
Petch, T. 1941. Further notes on British Hypocreales. *Brit. Mycol. Soc. Trans.* **25**: 166~178.
Petch, T. 1944. Additional notes on British Hypocreales. *Brit. Mycol. Soc. Trans.* **27**: 148~154.
Ramsbottom, J. 1914. A list of the British species of Discomycetes arranged according to Boudier's system with a key to the genera. *Brit. Mycol. Soc. Trans.* **4**: 343~381.
Raper, K. B. and Thom, C. 1949. Manual of the Penicilla. Wm. and Wilkins Co. USA.
Rick, J. 1931. Monographia Bolinearum Riograndensium. Broteria Ser. Botan. **25**: 67~71.
Rumbold, C. T. 1936. Three hue-staining fungi, including two new species associated with bark beetles. *Jour. Agr. Research* **52**: 419~437.
Ryan, R. W. 1924, The Microthyriaceae of Porto Rico. *Mycologia* **16**(4): 177~196.
Sadebeck, R. 1898. Die parasitische Exoasceen, eine monographie. Jahrb. der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten **10**: 1~119.
Salmon, E. S. 1900. A monograph of the Erysiphaceae. *Mem. Torrey Bot. Club* **9**: 1~292.
Salmon, E. S. 1900. The Erysiphaceae of Japan. *Bull. Torrey Bot. Club* **27**(8): 437~450.
Salmon, E. S. 1902. Supplementary notes on the Erysiphaceae. *Bull. Torrey Bot. Club* **29**: 1~22, 83~109, 181~210, 302~316, 647~649.
Schroeter, J. und Lindau, G. 1894. Pezizineae in Engler und Prantl, Die naturalichen Pflanzenfamilien. Erster Teil Abt. **1**: 173~243.
Seaver, F. J. 1928. The North America cup-fungi (Operculates). N. Y. USA.
Seaver, F. J. 1928. The North America cup-fungi (Inoperculates). N. Y. USA.
Smalley, E. B. and Hansen, H. N. 1957. The perfect stage of *Gliocladium roseum*. *Mycologia* **49** (5): 529~532.
Shear, C. L. and Wood, A. K. 1913. Studies of fungous parasites belonging to the genus *Glomerella*. U. S. Dpt. Agr. Bur. *Pl. Ind. Bull.* 252.
Spilhoir, C. E. and Olive, L. S. 1955. A reclassification of the genus *Pericystis* Betts. *Mycologia* **47**: 238~243.
Stelling-Dekker, N. M. 1931. Die Hefesammlung des "Centraalbureau voor Schimmelculyures" Beiträge zu einer Monographie der Hefesorten. Erster Teil: Die sporogenen Hefen, Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappente Amsterdam. Afdeeling Natuurkunde Deel 28, no. **1**.
Stevens, F. L. 1916. The genus *Meliola* in Porto Rico. *Illinois Biol. Monographs* **2**: 475~554.
Stevens, F. L. The Meliolineae I-II. *Ann. Mycol.* **25**: 405~469, 1927; **26**: 165~383, 1928.
Sydow, H. and P. 1917. Beitrag zur Kentnis der Pilzflora der Philippinen Inseln. *Ann. Mycol.* **15**: 165~268.
Tehon, L. R. 1935. A monographic rearrangement of *Lophodermium*. *Illinois Biol. Memoirs* **13**: 1~151.
Tehon, L. R. 1939. New species and taxonic changes in the Hypodermataceae. *Mycologia* **31**: 674~692.
Terrier, C. A. Essai sur la systematique des Phacidiaceae (Fr.) Sensu Nannfeldt 1932. Beitr. zur Kryptogamenflora der Schweiz **9** (2): 1~99.
Thaxter, R. Contribution toward a monograph of the Laboulbeniaceae: I-V. *Mem. Am. Acad. Arts Sci.* **12**: 195~429, 1895; **13**: 219~469, 1908; **14**: 309~426, 1924; **15**: 427~580, 1926; **16**: 1~435, 1931.
Theissen, F. 1913. Die Gattung *Asterina*, akhandlungen der K. K. *Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* **7** (3): 1~130.
Theissen, F. 1913. Die Trichothyriaceen. *Beih. Bot. Centrbl.* **32**: 1~16.
Theissen, F. 1914. Hemisphaeriales. *Ann. Mycol.* **11**: 468~469.
Theissen, F. 1914. Trichopeltaceae nov. fam. Hemisphaerialium. *Centrbl. Bakt.* **39**: 625~640.
Theissen, F. und Sydow, H. 1915. Die Dothideales. *Ann. Mycol.* **13**: 149~646.
Theissen, F. und Sydow, H. 1917. Synoptische Tafeln. *Ann. Mycol.* **15**: 389~491.
Theissen, F. und Sydow, H. 1919. Vorentwurfe zu den Pseudosphaeriales. Ann. Mycol. **16**: 1~34.
Thom, C. and Raper, K. B. 1945. Manual of the *Aspergilli*. Wm. and Wilkins Co., USA.
Vincens, F. 1918. Valeur taxonomique d'une particularite de la structure des ascospores chez les Xylariacees. *Bull. Soc. Myc. Fr.* **34**: 101~109.

Vincens, F. 1921. Valeur taxonomique du sillon germinatif des ascospores chez les Pyrenomycetes. *Bull. Soc. Myc. Fr.* **37**: 29～33.

Vittadini, C. 1831. Monograph Tuberaceaeum. Milan, Rusconi.

Webster, J. and Lucas, M. T. 1961. Observations on British species of *Pleospora*. *Trans. Brit. Myc. Soc.* **44**: 417～436.

Wehmeyer, L. E. 1926. A biologic and phylogenetic study of the stromatic Sphaeriales. *Amer. Jour. Bot.* **13**: 575～645.

Wehmeyer, L. E. 1933. The genus *Diaporthe* Nitschke and its segregates. Univ. Mich. Studies, *Scientific Ser.* **9**, I～X: 1～349.

Wehmeyer, L. E. 1941. A revision of *Melanconis*, *Pseudovalsa*, *Prosthecium* and *Titania*. Univ. Mich. *Studies*, *Scientific Ser.* **14**, I～VIII: 1～161.

Wehmeyer, L. E. 1954. Studies in the genus *Clathrospora*. *Mycologia* **46**: 498.

Wehmeyer, L. E. 1955. Development of the Ascostroma in *Pleospora armeriae* of the *Pleospora* herbarum complex. *Mycologia* **47**: 821～834.

Wehmeyer, L. E. 1947. The genera *Saccothecium*, *Pringsheimia*, *Pleosphaerulina* and *Pseudoplea*. *Mycologia* **49**: 83～94.

Wehmeyer, L. E. 1961. A world monograph of the genus *Pleospora* and its segregates. Univ. Michigan Press. USA.

Whetzel, H. H. North America species of *Sclerotinia*: *I*. *Mycologia* **18** (5): 225～235, 1926; II. Two species on Carex, *S. duriaeana* (Tul.) Rehm. and *S. longisclerotialis* n. sp. ibid. **21** (1): 5～32, 1929.

Whetzel, H. H. 1937. *Septotina*, a new genus of the Ciborioideae. *Mycologia* **29** (1): 128～146.

Whetzel, H. H. 1943. A monograph of *Lambertella*, a genus of brown-spored inoperculate Discomycetes. *Lloydia* **6** (1): 18～52.

Whetzel, H. H.1945. A synopsis of the genera and species of the Sclerotiniaceae a family of stromatic inoperculate Discomycetes. *Mycologia* **37**: 648～714.

Whetzel, H. H. 1946. The cypericolus and juncicolus species of *Sclerotina*. *Farlowia* **2**: 385～437.

Whiteside, W. C. 1962. Morphological studies in the Chaetomiaceae. *Mycologia* **54**: 152～160.

Wolf, E. A. 1935. Morphology of *Polythrincium* causing sooty blotch of clover. *Mycologia* **27**: 58～73.

Wornichin, N. N. 1925. Uber die Capnodiales. *Ann. Myc.* **23**: 174～178.

四、担 子 菌

王云章：1938. 中国菝葜上的锈菌。法国博物馆汇报(*Bull. du Museum*),**2**: 522～527。

王云章：1949. 陕西之锈菌。北平研究院植物学研究所丛刊，**6**: 221～232。

王云章：1963. 中国黑粉菌。科学出版社。

朱凤美：1932. 杭产芦锈所见。新农业 **2**:1～8。

刘慎谔：1949. 黑粉菌目之一新科。北平研究院植物学研究所丛刊，**6**:37～47。

刘慎谔、王云章：研究中国锈菌之材料 I 至 VI：I. 北平研究院植物学研究所丛刊，**2**:151～164, 1934; II. **3**: 17～39, 1935; III. **3**: 347～364, 1935; IV. **3**: 403～411, 1935; V. **3**: 433～451, 1935; VI. 中国植物学杂志，**1**:69～82, 1936。

刘慎谔、黄逢源：1935. 中国散尾鬼笔菌(*Lysurus*)之研究。北平研究院植物学研究所丛刊，**3**:397～402。

刘慎谔、黄逢源：1936. 中国鬼笔菌(*Phalloides*)之研究。中国植物学杂志，**1**: 83～95。

刘慎谔、郑学经：1949. 毛乐(*Moreaua*)，黑粉菌之一新属。北平研究院植物学研究所，**6**: 209～214。

沈其益：1934. 中国黑粉菌志略。中央研究院动植物研究所丛刊，**4**: 299～320。

林鎔、陈青莲：1944. 福建产黑粉菌科数种真菌之研究。福建省研究院研究汇报，1944: 1～24。

周以良：1955. 中国东北三孢锈菌属的研究。植物分类学报，**3**: 369～372。

凌立：1933. 中国多孔菌中一属之研究一。中国科学社生物研究所论文集植物组，**8**: 222～232。

凌立：1945. 中国黑粉菌的初步研究。英国真菌研究所真菌论文集 (*Mycol. Papers.*)，**11**: 1～12。

凌立：1949. 中国黑粉菌之研究二。美国真菌学(*Mycologia*)，**41**: 252～269。

凌立：1949. 亚洲黑粉菌的分类研究一。*Sydowia* **3**: 123～134。

凌立：1953. 中国之黑粉菌。*Farlowia*，**4**: 305～351。

阎玫玉：中国黑粉菌之研究。北平研究院植物学研究所丛刊，I. **2**:165～175, 1934; II. **3**:5～15, 1935。

阎玫玉：1936. 中国黑粉菌的分类学，生物学和细胞学的研究。北平研究院植物研究所丛刊，**4**:159～307。

裘维蕃：1945．云南之红菇菌。*Lloydia*, **8**: 31～59。

裘维蕃：1948．云南之鹅膏菌。清华大学理科报告第二种, **3**: 165～178。

裘维蕃：1948．云南之牛肝菌。美国真菌学 (*Mycologia*), **40**: 199～231。

戴芳澜：1947．中国西部锈菌之研究。*Farlowia*, **3**: 95～139。

戴芳澜：1948．鞘柄锈菌 (*Coleopuccinia*) 之一新种和该属之论述。农学纪录 (*Acta Agr.*), **1**: 97～103。

戴芳澜、周家炽：1937．中国真菌杂录八。中国植物学会汇报, **3**: 53～74。

戴芳澜、洪章训：1948．云南之鸟巢菌(Nidulariales)。清华大学理科报告第2种, **3**: 34～41。

伊藤诚哉(Ito, S.)：日本菌类志第二卷担子菌类：I．黑穗菌目, 1936; II．锈菌目层生锈菌科, 1938; III．锈菌目柄生锈菌科、不完全锈菌, 1950。

Arthur, J. C. 1934. Manual of the rust in the United States and Canada. Lafayette Ind., Purdue Research Foundation.

Arthur, J. C. and Cummins, G. B. Philippine rusts in the Clemens Collection. 1923～26. I. *Philippine J. Sci.* **59** (3): 437～449. 1936.

Atkinson, G. F. 1900. Studies of American fungi, mushrooms, edible, poisonous etc. Ithaca, N. Y. USA.

Bataille, F. 1923. Flore analytique et descriptive des Hymenogastracées d'Europe. *Bull. Soc. Mycol.* France **39**: 157～196.

Baxter, J. W. 1959. A monograph of the genus *Uropyxis*. *Mycologia* **51**: 210～226.

Bondarzew, A. und Singer, R. 1941 Zur systematik der Polyporaceen. *Ann. Mycol.* **39**: 43～65.

Burt, E. A. 1914～1926. The Thelephoraceae of North America: I～XV. *Ann. Missouri Bot. Garden* Vols: **1**～7; 11～13.

Clinton, G. P. 1906. Ustilaginales, North America Flora **7** (1): 1～82.

Coker, W. C. 1920. Notes on the lower Basidiomycetes of North Carolina. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, **35**: 113～182.

Coker W. C. 1923 The *clavarias* of the United States and Canada. Univ. North Carolina Press. USA.

Coker, W. C. 1947. Further notes on *Clavarias*, with several new species. *Jour. Elisha Mitchell Sci. Soc.* **63**: 43～69.

Coker, W. C. 1948. Notes on Carolina fungi. *Jour. Elisha Mitchell Sci. Soc.* **64** (2): 287～303.

Coker, W. C. and Couch, J. N. 1928. The Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada. Univ. North Carolina Press, USA.

Cooke, W. B. 1940. A nomenclatorial survey of the genera of pore fungi. *Lloydia* **3**: 81～104.

Cooke, W. B. 1957. The genera *Serpula* and *Meruliporia*. *Mycologia* **49**: 197～226.

Cooke, W. B. 1957. The Porotheleaceae: *Porotheleum*. *Mycologia* **49**: 689～693.

Cooke, W. B. 1961. The genus *Schisophyllum*. *Mycologia* **53**: 575～599.

Couch, J. N. 1935. *Septobasidium* in the United States. *Jour. Elisha Mitchell Sci. Soc.* **51**: 1～77.

Couch, J. N. 1938. The genus *Septobasidium*. Univ. N. Carolina Press. USA.

Cummins, G. B. 1949. New species of *Puccinia* on Lauraceae from China. *Bull. Torrey Bot. Club* **76**: 31～38.

Cummins, G. B. 1953. The species of *Puccina parasitic* on the Andropogoneae. Uredineana **4**: 5～89.

Cummins, G. B. 1959. Illustrated genera of rust fungi. Burgeaa Publ. Co., Minnesota, USA.

Cummins, G. B. and Ramachar, P. 1958. The genus *Physopella* (Uredinales) replaces *Angiopsora*. *Mycologia* **50**: 741～744.

Cunningham, G. H. 1927. The Polyporaceae of New Zealand. *Trans. New Zealand Inst.* **58**: 202～250.

Cunningham, G. H. 1947～48. New Zealand Polyporaceae I～IX. *Bull. Dept. Sci. Industr. Res.* New Zealand Nos. **72**～**80**.

Cunningham, G. H. 1963. The Thelephoraceae of Australia and New Zealand. *Bull. Dept. Sci. Industr. Res.* New Zealand No. **145**.

Cutter Jr., V. M. 1959. Studies on the isolation and growth of plant rusts in host tissue cultures and upon synthetic media: I. *Gymnosporangium*. *Mycologia* **51**: 248～295.

Cutter Jr., V. M. 1960. Studies on the isolation and growth of plant rusts in host tissue cultures and upon synthetic media: II. *Uromyces aritriphylli*. *Mycologia* **52**: 726～742.

Dietel, P. 1904. Uber die Uredineengattung Pucciniostele tranzschel et Komarov. *Ann. Mycol.* **2**: 20～26.

Duran, R. and Fischer, G. W. 1961. The genus *Tilletia*. Washington State Univ. Press, USA.

Earle, F. S. 1909. The genera of the North American gill fungi. *Bull. N. Y. Bot. Garden* **5**: 373～451.

Exner, B. 1953. Comparative studies of four *Rhizoctonia* occuring in Louisiana. *Mycologia* **45**: 698～719.

Fischer, E. Untersuchungen zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte und systematik der Phalloiden: I. Denkschrigt der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft **32**: 1～103, 1890; II. ibid. **33**: 1～51, 1893; III. ibid. **36**: 1～84, 1900.

Gäumann, E. 1959. Die Rostpilze Mitteleuropas. Beiträge Kryptogamenflora Schweize.

Gilbert, E. J. 1931. Les Bolets in Les Livres du Mecologue vol. 3. Paris, Librairie E. le Francois.

Groves, W. B. 1913. The British rust fungi (Uredinales): their biology and classification. Cambridge Univ. Press, England.

Groves, J. W. 1962. Edible and poisonous mushrooms of Canada. Bryant Press, Ottawa, Canada.

Hassebrauk, K., Niemann, E., Schuhmann, G. and Zycha, H. 1962. Basidiomycetes. Handbuch der pflanzenkrankheiten **3**(4), Berlin, Germany.

Hennig, B. 1958. Michael l Hennig Handbuch für pilzfreunde; Erster Band, Die wichtigsten und haüfigsten pilze mit besonderer Berucksichtigung der Giftpilze. Gustav Fischer, Jena.

Hesler, L. R. and Smith, A. H. 1963. North America species of *Hygrophorus*. Univ. Tennessee Press, USA.

Hiratsuka, K. 1931. Zweiter Beitrag zur Uredineen-flora von Sudsachalin. *Trans. Tottori Soc. Agr. Sci.* **2**: 235~246.

Imai, S. On the Clavariaceae of Japan: I. *Trans. Sapporo Natural Hist. Soc.* **11**: 38~45, 1929; II. ibid. **11**: 70~77, 1930; III. ibid. **12**: 9~12, 1931; IV. ibid. **13**:377~384, 1934; V. ibid. **16**: 209~217, 1941; VI. ibid. **16**: 244~250, 1941.

Imai, S. 1938. Studies on the Agaricaceae of Hokkaido. *J. Faculty Agr.* Hokkaido Imp. Univ., Sapporo **43**: 1~138.

Jorstad, I. 1934. A studyon Kamtchatka Uredinales. Skrifter Norske Videnskaps Akad., Oslo. I. Mat. -naturv. Klassa **1933**: 1~183.

Kallenbach, F. 1926~1941. Die Röhrlinge (Boletaceae), in Die pilze Mitteleuropas Vol. I. pts. 1~21. Leipzig, Werner Klinkhart.

Kauffman, C. H. The Agaricaceae of Michigan. *Michigan Geological and Biological Survey Publication* 26, *Biol. Ser.* **5**: I. 1~924, 1918; II. 1~10, 1918.

Kennedy, L. L. 1958. The genera of the Dacrymycetaceae. *Mycologia* **50**: 874~895.

Kreisel, H. 1961. Die phytopathogenen grosspilze Deutschlands, Gustav Fischer, Jena.

Kreirger, L. C. C. 1920. Field key to the genera of the gill mushrooms. Baltimore, The Norman-Remington Co., USA.

Liberta, A. E. 1960. A taxonomic analysis of section Athele of the genus *Coryicium*. I. Genus *Xenasma*. *Mycologia* **52**: 884~914.

Lindau, G. 1928. Die höheren pilze: Basidiomyceten mit Ausschluss der Brandund Rostipilze, in Kryptogamenflora für Anfänger. ed. 3. Berlin, Julius Springer.

Long, W. H. and Plunkett, O. A. 1940. Studies in the Gasteromycetes: I. The genus *Dictyocephalos*. *Mycologia* **32**: 696~709.

Long, W. H. and Stouffer, D. J. 1948. Studies in the Gasteromycetes: XVI. The Geastraceae of the Southwestern United States. *Mycologia* **40**: 547~585.

Lowe, J. L. 1942. The Polyporaceae of New York State, revised ed. N. Y. State College Forestry Syracuse Univ. *Tech. Pub.* **60**: 1~138.

Lowe, J. L. 1946. The Polyporaceae of N. Y. State (The genus *Poria*). N. Y. State College. Forestry Syracuse Univ. *Tech. Pub.* **65**: 1~91.

Lowe, J. L. *Studies* in the genus *Poria*: II. White and brightly-colored tyye material. *Lloydia* **10**: 45~59, 1947; IV. Brown type material. ibid. **11**: 162~170, 1948.

Lowe, J. L. 1963. The Polyporaceae of the world. *Mycologia* **55**: 1~12.

Lowe J. L. 1963. A synopsis of *Poria* and similar fungi from tropical regions of the world. *Mycologia* **55**: 453~486.

Lowe, J. L. and Gilbertson, R. L. 1961. Synopsis of the Polyporaceae of the Western United States and Canada. *Mycologia* **53**: 474~511.

Martin, G. W. 1944. The Tremellales of the North Central U. S. and adjacent Canada. Univ. Iowa *Studies in Natural Hist.* **18**: 1~88.

McAlpine, D. 1906. The rust of Australia. Melbourne, Dept. of Agr. Victoria.

McAlpine, D. 1910. The smuts of Australia. Melbourne Dept. of Agr. Victoria.

Miller, L. W. 1933. The genera of the Hydraceae. *Mycologia* **25**: 286~302.

Moser, M. Die Gattung Phlegmacium (Schleimköpfe), (Die Pilze Mitteleuropas Band IV). Verlag Julius Klink hardt, Bad Heilbruun Obb.

Mundkur, B. B. 1939. A contribution towards a knowledge of Indian Ustilaginales: I. *Brit. Mycol. Soc. Trans.* **23**: 86~121, 1939; II. ibid. **24**: 312~336, 1940.

Murrill, W. A. 1907~1908. Polyporaceae. North American Flora **9**: 1~131.

Murrill, W. A. 1910. Boletaceae. North American Flora **9**: 133~161.

Murrill, W. A. 1910~1916. Agaricaceae. North American Flora **9**: 162~426.

Murrill, W. A. The Agaricaceae of tropical North America. *Mycologia*: I. **3**: 23~36, 1911; II. **3**: 79~91, 1911; III. **3**: 189~199, 1911; IV. **3**: 271~282, 1911; V. **4**: 72~83, 1912; VI. **5**: 18~36, 1913; VII. **10**: 15~33, 1918;

VIII. **10**: 62～85, 1918.

Murrill, W. A. 1912. The Agaricaceae of the Pacific Coast: I～III. *Mycologia* **4**: 205～217; **4**: 231～262; **4**: 294～308.

Murrill, W. A. Dark-spored agarics: I～V. *Mycologia* **14**: 61～76, 1922; **14**: 121～142, 1922; **14**: 200～221, 1922; **14**: 258～278, 1922; **15**: 1～22, 1923.

Olive, L. S. 1957. Tulasnellaceae of Tahiti. A revision of the family. *Mycologia* **49**: 663～679.

Overholts, L. O. 1953. Polyporaceae of the United. States, Alaska and Canada.

Overholts, L. O. and Lowe, J. L. 1946. New species of *Poria*. *Mycologia* **38**: 202～212.

Ramsbottom, J. 1923. A handbook of the larger British fungi. London, British Museum.

Rea, C. 1922. British Basidiomyceteae, a handbook to the larger British fungi. Cambridge Univ. Press, England.

Rea, C. Appendix to British Basidiomteeteae. Additions and corrections. *Brit. Mycol. Soc. Trans.*: I. **12**: 205～230, 1927; II. **17**: 35～50, 1932.

Ricken, A. 1915. Die Blätterpilze (Agaricaceae) Deutschlands und der angrenzenden Länder, besonders Oesterreichs und der Schweiz. Leipzig, Theodor Oswald Weigel.

Roger, D. P. 1943. The genus *Pellicularia* (Thelephoraceae). *Farlowia* **1**: 95～118.

Savulescu, T. 1953. Monografia uredinalelor Din Republica Populara Romana Vols. I & II. Acad. Repub. Pop. Romane, Bucuresti, Italy.

Savuletscu, T. 1957. Ustilaginalele Din Republica Populara Romana. Acad. Repub. Pop. Romane, Italy.

Singer, R. 1944. Notes on taxonomy and nomenclature of the polypores. *Mycologia* **36**: 65～69.

Singer, R. 1961. Mushrooms and truffles, botany, cultivation and utilization. Interscience Publishers, Inc., N. Y. USA.

Singer, R. 1962. The Agaricales in modern taxonomy. ed. 2. J. Cramer, Weinheim, Germany.

Singer, R. 1962. Keys for the determination of the Agaricales. J. Cramer, Weinheim, Germany.

Smith, A. H. 1963. New Astrogastraceous fungi from the Pacific Northwest. *Mycologia* **55**: 421～441.

Smith, W. G. 1908. Synopsis of British Basidiomycetes, a descriptive catalogue of the drawings and specimens in the Dept. of Botany, British Museum, London.

Snell, W. H. 1935. Tentative keys to the Boletaceae of the United States and Canada. *Rhode Island Botanical Club Publication* **1**: 1～25.

Snell, W. H. 1941. The genera of the Boletaceae. *Mycologia* **33**: 415～423.

Snell, W. H. 1942. New proposals relating to the genera of the Boletaceae. *Mycologia* **34**: 403～411.

Sydow, P. and Sydow, H. 1904～1925. Monographia Uredinearum 1～4.

Teixira, A. R. 1962. The taxonomy of the Polyporaceae. *Biol. Rev. Cambridge Phil. Soc.* **37**: 51～81.

Thiers, H. D. The agaric flora of Texas: II. New taxa of white and pink spored agarics. *Mycologia* **50**: 514～523, 1958; III. New taxa of brown and black spored agarics. ibid. 529～540. 1959.

Thind K. S. 1961. The Clavariaceae of India. Indian Council of Agr. Res. New Delhi, India.

Thirumalchar, M. J. 1960. Critical notes on some plants rusts III. *Mycologia* **52**: 688～695.

Thirumalchar, M. J. and Kern, F. D. 1949. Notes on some species of *Phakopsora* and *Angiopsora*. *Mycologia* **41** (3): 283～290.

Verwoerd, L. 1925. Suid-afrikaanse Lycoperdaceae en Nidulariaceae. Ann. Univ. Stellenbosch **3A**: 1～45.

White, V. S. 1902. The Nidulariaceae of North America. *Bull. Torrey Bot. Club* **29**: 251～280.

Whitehead, M. D. and Thirumalchar, M. J. 1960. An undescribed smut disease of soybean. *Mycologia* **52**: 189～192.

Whitney, H. S. and Parmeter, Jr., J. R. 1964. The perfect stage of *Rhizoctonia hiemalis*. *Mycologia* **56**: 114～118.

Zeller, S. M. 1939. New and noteworthy Gasteromycetes. *Mycologia* **31**: 1～32.

Zeller, S. M. 1944. Representatives of the Mesophelliaceae in North America. *Mycologia* **36**: 627～637.

Zundel, G. L. I. Studies on the Ustilaginales of the world: I. *Mycologia* **31**: 572～589, 1939; II. ibid. **34**: 123～127, 1942; III. ibid. **35**: 164～184, 1943; IV. ibid. **36**: 400～412, 1944.

Zundel, G. L. I. 1939. Additions and correction to Ustilaginales. North America Flora **7** (14): 971～1045.

五、半 知 菌

沈其益. 1932. 中国半知菌盘多毛孢菌 (*Pestalozzia*) 和盘单毛孢菌 (*Monochaetia*) 之研究。中国科学社生物学研究所论文集植物组, **7**: 131～141。

俞大绂. 1955. 中国镰刀菌属菌种的初步名录。植物病理学报, **1**: 1～18。

施有光. 1936. 华中武昌附近曲霉分类之研究。岭南科学杂志, **15**: 365～378, 607～612。

施有光. 1937. 中国面筋发酵霉菌之研究。岭南科学杂志, **16**: 27～38。

赵学慧. 1945. 四川嘉定曲菌之研究。黄海, **7** (3); 27～34。

龚纬鸣: 1948. 西北酱曲中曲菌之研究。黄海, **10**: 40～70。

戴芳澜: 1936. 中国真菌杂录七尾孢霉(Cercosporae)一。中国植物学会汇报, **2**: 46～66。

戴芳澜: 1948. 中国无孢霉二。Lloydia, **11**: 36～56。

魏景超: 1950. 棒孢霉属(*Corynespora*)小志。英国真菌学论文集(*Mycol. Papers*), 34: 1～10。

Райлло, А. И. 1950. Грибы рода фузариум. Москва.

Anderson, P. G. 1919. Index to American species of *Phyllosticta*. *Mycologia* **11** (2) 66～79.

Arnaud, G. 1918. Les Asterinèes. Ann. ècole Nat. Agr. Montpellier, N. S. **16**: 1～288.

Barnett, H. L. 1960. Illustrated genera of imperfect fungi. 2nd. ed. Burgess Publ. Co., Minneapolis, Minnesota, USA.

Bender, H. B. 1934. The fungi imperfect: Order Sphaerosidales. North Woodburg, Conn., USA.

Beverwijk, A. L. 1953. Helicosporous hyphomycetes I. *Brit. Mycol. Soc. Trans.* **36**: 111～124.

Buchwald, H. N. 1958. Fungi imperfect of the Faeroes: Moller, F. H. Fungi of the Faeroes Part II: 139～221.

Butler, E. E. and Eckert, J. W. 1962. Taxonomy and physiological properties of fungus causing sour rots of citrus fruits. *Phytopathology* **52**: 5.

Carmichael, J. W. 1957. *Geotrichum candidum*. *Mycologia* **49**: 820～830.

Chupp, C. 1954. A monograph of the genus *Cercospora*. Ithaca, New York. USA.

Chupp, C. and Linder, D. H. 1937. Notes on Chinese Cercosporae. *Mycologia* **29**: 26～33.

Constantin, J. 1888. Les Mucèdinèes simples. Materiaux pour l'histoire des champignons Vol. II. Paris Librairir Paul Klincksieck (Keys to the family and genera of the Moniliales).

Cutter, V. M. 1946. The genus *Cunninghamella* (Mucorales). *Farlowia* **2**: 321～343.

Damon, S. C. 1950. A taxonomic consideration of two Cheirosporous genera, *Cheiromyces* and *Pedilospora*. *Mycologia* **42**: 554～562.

Davidson, R. W. 1955. Wood-staining fungi associated with bark beetle in Engelmann spruce in Colorado. *Mycologia* **47**: 58～67.

Dodge, C. W. 1935. Medical Mycology. C. V. Mosby Co.

Drechsler, C. 1923. Some graminicolous species of *Helminthosporium*. *J. Agr. Research* **24**: 641～740.

Drechsler, C. 1950. Several species of *Dactylella* and *Dactylaria* that capture free-living Nematodes. *Mycologia* **42**: 1～79.

Drechsler, C. 1950. *Dactylella* with condia resembling those of *Dactylella stenobrocha* in size and shape. *Mycologia* **42**: 367～373.

Eliott, J. A. 1917. Taxonomic characters of the *Alternaria* and *Macrosporium*. *Am. J. Bot.* **4** (8): 439～476.

Ellis, J. B. and Everhart, B. M. 1900. The North American *Phyllostictas* with descriptions of the species published up to August 1900.

Ellis, M. B. 1958. *Clasterosporium* and some allied genera, Phragmosporae: I & II. Commonwealth Mycol. Inst. *Mycol. Papers* Nos. **70**, **72**.

Ellis, M. B. 1961. Dematiaceous Hyphomyceles III. ibid. No. **82**.

Fergus, C. L. 1960. Illustrated genera of wood decay fungi. Burgess Publ. Co., Minnesota, USA.

Fuentes, C. A. and Wolf, F. A. 1956. The perfect stage of *Hormodendrum pedrosoi*. *Mycologia* **48**: 56～64.

Gilman, J. C. 1957. A manual of soil fungi. 2nd. ed. The Iowa State College Press, Ames, Iowa.

Groves, J. W. and Skolko, A. J. Notes on seed-borne fungi: I. *Stemphylium*. *Can. J. Research C.* **22**: 190～199, 1944; II. *Alternaria*. ibid. **22**: 217～234, 1944; III. *Curvularia*, ibid. **23**: 94～104, 1945.

Grove, W. B. Species placed by Saccardo in the genus *Phoma*. Roy. Bot. Gardens, Kew, *Bull. Misc. Inform.* **1919** (4): 177～201; **1919** (10): 425～445; **1921** (4): 136～157.

Grove, W. B. 1937. British stem and leaf fungi (Coelomycetes): I. Sphaeropsidales; II. Remainder of Sphaeropsidales and the Melanconiales. Cambridge Univ. Press, England.

Guba, E. F. Monograph of the genus *Pestalotia* de Notaris: I. *Phytopathology* **19** (3): 91～232, 1929; II. *Mycologia* **24** (4): 355～397, 1932.

Guba, E. F. 1961. Monograph of *Monochaetia* and *Pestalotia*. Harvard Univ. Press, Mass., USA.

Hesseltine, C. W. 1952. A survey of the Mucorales. *Trans. N. Y. Acad. Sci. Ser.* 2. **14**: 210～214.

Hughs, S. J. 1951. Studies on micro-fungi: III. *Mastigosporium*, *Camoosporium* and *Ceratophorum*. Commonwealth Mycol. Inst. *Mycol. Papers* No. **36**; IX. *Calcarisporium*, *Verticicladium* and *Honcfordia* (Gen. nov.). ibid. No. **43**; XIII. *Beltrania*, *Ceratocladium*, *Diplorhinotrichum* and *Hansfordiella*. ibid. No. **47**.

Hughs, S. J. 1951. *Brachysporium* in Britain. The Naturalist April-June, **1951**: 45～48.

Hughs, S. J. 1953. Condiophores, condia and classification. *Canadian Jour. Bot.* **31**: 577～659.

Hughs, S. J. 1959. Starting point of nomenclature of Hyphomycetes. *Taxon* **8**: 96～103.

Jackson, C. R. and Weber, G. F. 1959. Morphology and taxonomy of *Alternaria cucumerina*. *Mycologia* **51**:

401～408.

Jain, B. L. 1962. Two species of *Curvularia*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* **45**: 539～544.

Linder, D. H. 1929. A monograph of the Helicosporous fungi imperfecti. *Ann. Missouri Bot. Garden* **16**: 227～388.

Linder, D. H. 1931. Brief notes on the Helicosporeae with descriptions of four new species. *Ann. Missouri Bot. Garden* **18**: 9～16.

Luttrell, E. S. 1964. Systematics of *Helminthosporium* and related genera. *Mycologia* **56**: 119～132.

Mason, E. W. 1941. Annotated account of fungi received at Imperial Mycological Institute List II. *Fascicle* **3**: 101～144.

Mason, E. W. and Ellis, M. B. 1953. British species of *Periconia*. Commonwealth Mycol. Inst. *Mycol. Papers* No. **56**.

Moore, R. T. 1955. Index to the Helicosporae. *Mycologia* **47**: 90～103.

Moore, R. T. 1957. Index to the Helicosporae: Addenda. *Mycologia* **49**: 580～587.

Moore, R. T. 1958. Deuteromycetes I. The *Sporidesmium* complex. *Mycologia* **50**: 681～692.

Neergaard, P. 1945. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*: Taxonomy, parasitism and economic significance. Einar Munksgaard, Copenhagen, Denmark.

Nelson, R. R. 1960. A correlation of interspecific fertility and conidial morphology in species of *Helminthosporium* exhibiting bipolar germination. *Mycologia* **52**: 753～761.

Petersen, R. H. 1962. Aquatic Hyphomycetes from North America: I. Aleuriosporae (part I) and key to the genera. *Mycologia* **54**: 117～151.

Petrak, F. 1923. Mycologische Notizen V. 187. *Coniothyrinula* n. g. *Ann. Mycol.* **21**: 2～8.

Preston, N. C. 1961. Observation on the genus *myrothecium* III. The cylindricalspored species of *Myrothecium* known in Britain. *Trans. Brit Mycol. Soc.* **44**: 31～41.

Rangaswami, G. and Chandrasekaran, S. 1961. *Cercospora* species on cucurbitaceous hosts in South India I. Indentification of species. *Mycologia* **53**: 371～377.

Raper, K. B. and Thom, C. 1949. A manual of the Penicillia. The Williams and Wilkins Co., USA.

Reinking, O. A. and Wollenweber, H. W. 1927. Tropical *Fusaria*. *Philippine J. Sci.* **32** (2): 103～252.

Scharif, G. 1961. Studies on graminicolous species of *Helminthosporium* I. *H. phlei* (Graham) Comb. nov. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* **44**: 217～229.

Scharif, G. 1951. North American cup-fungi (Inoperculates). published by the author.

Seaver, F. J. 1922. Phyllostictale, Phyllostictaceae (pars). North America Flora **6**: 1～84.

Snell, W. H. and Dick, E. A. 1957. A glossary of mycology. Harvard Univ. Press, Mass., USA.

Snyder, W. C. and Hansen, H. N. 1941. The species concept in *Fusarium* with reference to section *Martiella*. *Amer. Jour. Bot.* **28**: 738～742.

Snyder, W. C. and Hansen, H. N. 1945. The species concept in *Fusarium* with reference to discolor and other sections. ibid. **32**: 657～666.

Solheim, W. C. 1929. Morphological studies of the genus *Cercospora*. Illinois Biological Monographs **12**: 1～84.

Solheim, W. C. and Stevens, F. L. 1931. *Cercospora* studies II. Some tropical Cercosporae. *Mycologia* **23**: 363～405.

Sprague, R. 1950. Diseases of cereals and grasses in North America. The Ronald Press Co., N. Y., USA.

Sprague, R. Some leaf spot fungi on Western Gramineae: VI. *Mycologia* **43**: 549～569, 1951; VIII. ibid. **47**: 249～269, 1955.

Sprague, R. and Cooke, W. B. 1939. Some fungi imperfecti from the Pacific Northwest. *Mycologia* **31**: 43～52.

Stevens, F. L. and Dalby, N. 1919. New or noteworthy Porto Rican fungi. *Mycologia* **11**: 4～9.

Subramanian, C. V. 1954. Three new Hyphomycetes. *Jour. Indian Bot Soc.* **33**: 28～35.

Subramanian, C. V. Hyphomycetes: I. *Jour. Indian Bot. Soc.* **35**: 53～91, 1956; II. ibid. **35**: 446～494, 1956; V. ibid. **37**: 47～64, 1958; IV. Proc. Indian Acad. Sci. **46**: 324～335, 1957.

Tehon, L. R. 1940. The *Pycnothyrium* in the taxonomic system of fungi. *Trans. Ill. State Acad. Sci.* **33**: 61～65.

Thom, C. and Raper, K. B. 1945. A manual of *Aspergilli*. Williams and Wilkins Co., Baltimore, USA.

Tiffany, L. H. and Gilman, J. C. 1954. Species of *Collectrichum* from legumes. *Mycologia* **46**: 52～75.

Tubaki, K. Studies on the Japanese Hyphomycetes: I. Coprophilous group. Nagaoa **4**: 1～20, 1954; II. Fungicolous group. ibid. **5**: 11～40, 1955; III. Aquatic group. Bull. Natl. Sci. Museum No. **41**: 249～268, 1957; V. Leaf and stem group. *Jour. Hattori Bot. Lab.* No. **20**, 1958.

Wardlaw, C. W. 1935. Diseases of the banana and of the Manila hemp plant. MacMillan & Co., London.

Wehmeyer, L. E. 1964. Some fungi imperfecti of the Punjab and Kashmir. *Mycologia* **56**: 29～52.

Wolf, F. A. 1935. Morphology of *Polythrincium* causing sooty blotch of clover. *Mycologia* **27**: 58～73.

Wollenweber, H. W. und Reinking, O. A. 1935. Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadwirkung und Bekdmpfung. Berlin.

真菌中名索引

一　画

一枝黄花鞘锈菌 293
一品红针尾孢霉 592
一配腐霉 31

二　画

丁香小球壳菌 177
丁香壳蕉孢菌 430
丁香疫霉 38, 42
丁香黑腐皮壳菌 430
丁香幹癌极毛杆菌 461
二分孢煤炱菌属 564
二列螺孢丛赤壳菌 630
二花堇白斑长隔孢霉 528
二孢外担子菌属 356
二孢白粉菌 187, 188
二孢酵母 108
二孢镰孢霉 629
十字花科小球壳菌 175
十字花科小球腔菌 419
十字花科白霉菌 154, 532
十字花科白霉 154, 532
十字花科炭疽刺盘孢菌 472
十字花科黑腔菌 419, 423
十字花科壳满孢菌 423
十字胞束梗霉属 602
八仙花春孢锈菌 333
八迭球座孢霉属 640
八孢外囊菌属 118
八孢根肿菌属 16
八孢裂殖酵母 105, 106
人体隐球酵母 115
人体德氏酵母 115
刀豆绒层尾孢霉 586
刀豆痂囊腔菌 125
刀孢霉属 549, 551

三　画

三叉孢霉属 533
三叉星芒孢霉属 597
三叶狐尾藻节壶菌 13
三叶草叶斑匍柄霉 565
三叶草白粉菌 188
三叶草多胞小球壳菌 180
三叶草角斑小球壳菌 176
三叶草单胞锈菌 314
三叶草单胞锈菌白三叶变种 314
三叶草单胞锈菌杂三叶变种 314
三叶草单胞锈菌金花菜变种 314
三叶草油壶菌 6
三叶草盲种病菌 259
三叶草结瘿菌 13
三叶草核线菌 365
三叶草菌核病菌 256
三叶草球壳菌 167
三叶草黑斑菌 166, 547
三叶草黑斑集梗屈顶霉 167, 547
三叶草褐斑假盘菌 247
三叶草霜霉 55
三叶胶叶斑菌 165
三叶胶灰星菌 413
三叶胶炭疽刺盘孢菌 205
三叶胶炭疽菌 205
三叶胶粉孢霉 189, 491
三色堇白斑长隔孢霉 527
三色堇损弱长隔孢霉 527
三宅氏芽枝霉 543, 545
三层丝座孢霉属 608
三角枫叶黑痣菌 456
三角粽孢霉属 533
三角酵母属 114
三孢布氏笄霉 90, 91
32 孢多尾孢菌 199
三孢棒囊菌属 210
三指叉丝单囊壳菌 187
三浦氏虫生链壶霉 95
三隔短梗梭孢霉 523
三隔镰孢霉 612, 613
三隔镰孢霉早熟禾型 613
千朽钹孔菌 368, 369
千酪青霉 506
下雄刺卵腐霉 34, 35
下雄腐霉 32
上海根霉 64, 66
万年青多胞小球壳菌 180

万年青炭疽刺盘孢菌 475, 476
飞鹰孢霉属 533
千日红尾孢霉 592
千日红灰星尾孢霉 592
千金子长蠕孢霉 558
凡氏外囊菌 120
叉丝双胞白粉菌属 184
叉丝白粉菌属 184, 189
叉丝单囊壳菌属 184, 187
叉丝革菌属 360
叉枝霉属 61, 67
叉顶壳孢属 407
叉顶束梗霉属 600
叉梗被孢霉 88
叉梗被孢霉组 86, 88
叉梗集珠霉 79
广口硅藻壶菌属 20
广生亚大茎点菌 423, 648
广角捕虫霉属 93
广囊多腔菌属 122
土生交链孢霉 571
土生曲霉组 496, 498
土生青霉组 503, 508
土生宽镰孢霉 637
土生被孢霉 86
土色牛肝菌 380
土色侧孢霉 514
土当归叶点菌 418
土星状毛霉 73
土盘菌族 267, 269
大子疫霉 38, 39, 43
大子绵霉 23
大马勃菌 401
大马粪盘菌 270
大毛霉 73, 74
大毛霉组 71, 72, 73
大丛赤壳菌属 227
大节霉属 542
大叶柳胀壁锈菌 298, 300
大团囊菌科 129, 135
大团囊菌属 136
大红菇 390
大麦小卵孢霉 517
大麦巴氏壳针孢菌 447
大麦网斑菌 158, 159, 559
大麦网斑霉 159, 559
大麦坚黑穗病菌 339, 340
大麦条纹病菌 159, 559
大麦条纹霉 159, 559
大麦轮纹斑菌 435
大麦柄锈菌 320, 322
大尾囊壶菌 13
大豆尖镰孢霉 622
大豆灰星叶点菌 179, 412
大豆灰星病菌 179, 412
大豆灰斑菌 436
大豆茎腐头孢霉 495
大豆荚杆枯腐拟茎点菌 213, 424
大豆荚杆褐斑菌 213, 424
大豆炭疽刺盘孢菌 203, 470, 476
大豆炭疽菌 202, 203, 470
大豆圆斑尾孢霉 575
大豆接合酵母 110
大豆基腐线孢丛赤壳菌 234
大豆紫缘斑菌 448
大豆紫斑尾孢霉 575
大豆黑斑交链孢霉 567
大豆褐纹病菌 448
大豆褐斑小球壳菌 171
大孢长半壳孢菌 458, 459
大孢韦氏隐囊菌 140, 141
大孢贝壳属 183
大孢虫花 599
大孢卷霉 68, 69
大孢镰孢霉组 610, 612, 630
大茎点菌属 407, 420
大果伞菌霉 66
大果胡枝子单胞锈菌 316
大果接合霉 70
大果球针白粉菌 185
大果粗孢曲霉属 134
大型半裸镰孢霉 634
大型甘薯菌寄生菌 625
大型禾雪腐镰孢霉 234, 628
大型砖红镰孢霉 631
大珊瑚菌属 364
大壶菌科 4
大壶菌属 11
大蚊分枝虫霉 96
大麻小球壳菌 170
大麻白星菌 448
大麻灰星菌 411

大麻明尾孢霉 574
大麻砖隔小球壳菌 179
大麻假霜霉 49
大麻褪色尾孢霉 574
大黄红斑长隔孢霉 526
大黄腥黑粉菌 338
大球团赤霉菌 631
大理菊大尾孢霉 590
大理菊轮枝霉 519
大理蓼柄锈菌 328
大葱霜霉 52
大喙镰孢霉 637
大戟色筒尾孢霉 591
大戟灰星尾孢霉 591, 592
大蒜盲种病菌 259
大蠕孢丛赤壳菌 234
小广口硅藻壶菌属 20
小无柄锈菌属 279
小长半壳孢属 460
小长喙壳菌属 195
小长喙离皮壳属 210
小双胞腔菌属 142, 148
小日规壳属 203
小牛肝菌属 379
小毛盘菌属 252
小可氏多腔菌属 128
小丘耳属 353
小丘革菌属 360
小汉生壳菌属 443
小丛壳属 203
小丛赤壳属 227, 228
小丛刺胶盘孢属 434
小丛梗霉属 549
小节串孢属 492
小节镰孢霉组 611, 633
小穴壳属 408, 430
小白多胞锈菌 303
小向氏裸囊菌属 130
小网多囊腔菌属 122
小网孢盘菌属 269
小肉革菌属 360
小肉座菌属 228
小伊氏裸囊菌属 130, 131
小团座囊菌属 164
小异孢霉属 643, 645
小异绵霉属 25
小米红褐斑尾孢霉 572
小米单胞锈菌 311, 312
小米胡麻斑菌 157, 557
小米胡麻斑霉 157, 557
小米粒黑穗菌 336
小米癌霉 530
小虫囊菌目 102, 193
小虫囊菌科 194
小舌菌属 241
小卵孢霉属 514, 516
小克银汉霉科 59, 89
小克银汉霉属 89
小沙卡氏腔菌属 142
小芽枝霉属 15
小壳色单隔孢属 439, 440
小壳针孢属 446
小壳蕉孢属 408
小花口壳属 222
小尾束梗霉属 602
小尾孢霉属 531
小麦叶枯壳针孢菌 446, 447
小麦网腥黑穗菌 336, 337
小麦光腥黑穗菌 336, 337
小麦条锈菌 320
小麦秆黑粉菌 344
小麦根霉 64, 66
小麦黄斑长蠕孢霉 159, 559
小麦梭斑核腔菌 159, 559
小麦雪腐菌 363, 365
小麦颖枯壳针孢菌 446
小麦褐斑长蠕孢霉 159, 559
小麦褐斑菌 435
小麦褐锈菌 319
小豆大褐斑菌 412
小豆交链孢霉 570
小豆斑纹菌 435, 437
小角壳线孢属 445
小刺青霉 504
小刺腐霉 33
小卷霉 68, 69
小单头孢霉属 538
小单孢酵母属 103
小单囊霉 85
小侧孢霉组 609, 612
小侧孢霉属 513
小奈氏束梗霉属 602

小帚束霉属 598
小孢毛霉 72
小孢纵裂壳菌 182
小孢根霉 63
小孢铜绿盘菌 253
小孢霉属 61, 67
小细盾壳属 459
小细囊霉属 22
小环座囊菌属 163
小杯盘菌属 255, 265
小轮孢霉属 643
小罗氏壶菌属 5
小顶辐暗孢霉属 549
小金盏菊尾孢霉 590
小冠囊菌属 209
小指孢霉属 524, 525
小型竹赤霉菌 636
小型茄腐皮镰孢霉 624
小型接骨木镰孢霉 636
小点霉属 549
小珊瑚菌属 364
小威氏曲霉属 132
小柄孢霉属 518
小树枝束梗霉属 598
小星盘菌属 251
小毡内孢霉属 607
小穿皮壳属 209
小突球拟酵母 116
小突腐霉 31
小盾座菌目 102, 180
小盾座菌科 182
小钟红伞菌属 385
小钩毛盘菌属 251
小革球壳属 228
小诺氏歧壶菌属 11
小座座囊菌属 164
小座囊菌属 164, 165
小壶菌属 7
小脆伞菌属 385
小漏无柄锈菌属 279, 282
小被孢霉 86
小被孢霉组 85, 86
小粉孢革菌属 360
小隐孢壳属 210, 211
小隐球壳属 209
小菌核菌 256
小菌核菌属 645, 647
小球丛赤壳菌 631
小球壳菌属 164, 167
小球孢霉属 488
小球座囊菌属 163
小球腔菌属 142, 151
小匙状束梗霉属 598
小盘长孢属 477
小盘色串孢属 479
小盘多毛孢属 463
小盘菌属 244
小盘梗霉属 44
小粒座囊菌属 163
小粘盘孢属 464
小笼头菌属 398
小奥氏座囊菌属 163
小椭圆酵母 107
小硬皮地星菌 402
小锈菌属 347
小裂盾菌属 463
小紫壳属 227
小黑假织丝盘菌 268
小黑梨孢霉属 562
小黑腐皮壳菌属 211
小蓝红伞菌属 385
小煤炱菌科 183, 191
小煤炱菌属 191
小辐射链孢霉属 540
小暗单胞痣属 207
小赖氏座囊菌属 163
小腹菌属 396
小窦氏霉属 549, 552
小腐霉属 20
小裴氏壶菌属 5
小瘤多胞锈菌 305
小瘤齿菌属 366
小擦座霉属 608
小镰孢霉属 549
小囊肉盘菌属 245
小囊蚌长喙霉 139, 601
山毛榉双形外孢霉 640
山杨无柄锈菌 290
山杨叶斑小杯盘菌 265
山杨白小杯盘菌 263, 265
山杨黑星病菌 148
山鸡椒小煤炱菌 192

山荆子壳尾孢菌 454
山茶细盾壳菌 458
山茶菌核病菌 256
山药围黑粉菌 344
山核桃果腐褐核盘菌 266
山楂小球壳菌 173
山楂叶花褐腐菌 261
山楂叶点菌 414
山楂壳蕉孢菌 426
山楂粉孢霉 187
山楂盘色多隔孢菌 480
山楂黑星病菌 147, 545
山楂黑星霉 147, 545
山楂褐腐串珠霉 261, 491
山楂褐腐菌 261, 491
山樱桃柱孢霉 486
山黧豆黑痣菌 207
子囊菌纲 1
女贞厚顶春孢锈菌 333
女贞春孢锈菌 333
女萎鞘锈菌 292
马氏内孢霉 112
马氏块菌属 276
马氏茄腐皮镰孢霉 625, 627
马氏茄腐皮镰孢霉甲型 625
马氏茄腐皮镰孢霉乙型 625, 627
马氏茄腐皮镰孢霉丙型 625, 627
马氏青霉 508
马氏核盘菌属 254
马氏梳霉属 82, 84
马氏酵母 108
马齿苋白锈菌 58
马勃菌属 400
马唐梭斑梨孢霉 530
马唐黑粉菌 342
马根霉 63
马铃薯皮斑卵形孢霉 489
马铃薯早疫交链孢霉 569
马铃薯束梗尾孢霉 587
马铃薯绒层尾孢霉 587
马铃薯粉痂菌 19
马铃薯晚疫霉 36, 37, 38, 39
马铃薯黑痣网膜革菌 361, 646
马铃薯煤斑长蠕孢霉 554
马铃薯煤斑霉 553, 554
马铃薯腐烂拟丛赤壳菌 630
马铃薯褐腐束梗霉 600, 601
马铃薯癌肿菌 7, 8
马蓼柄锈菌 329
马鞍菌疣孢霉 522
马鞍菌科 267, 272
马鞍菌属 272, 273
马蹄形孢霉属 597

四 画

丰盛毛霉 72
无口灰包菌属 400
无口鬼笔菌属 399
无孔块菌属 276
无毛卧孔菌 370
无丝双胞白粉菌 184
无丝白粉菌属 184
无色双胞多腔菌属 122
无色顶担子锈菌 308
无花果大尾孢霉 584
无花果角斑尾孢霉 584
无花果明尾孢霉 583
无花果炭疽刺盘孢菌 472
无花果夏孢锈菌 332
无花果被痂锈菌 285
无花果幹瘤瘤座霉 604
无孢菌群 406, 645
无枝根生链壶菌属 28
无垫船壳菌属 183
无柄孢捕虫霉属 93
无柄线孢盘菌属 239
无柄锈菌科 278
无柄锈菌属 279, 228
无轴灰包属 400
无索腹菌属 396
无梗瘤座霉属 602
无隔内壶菌属 11
无隔根生链壶菌属 27
无隔腐霉亚属 30
无雄腐霉 32
无幕牛肝菌属 381
无鞘团黑粉菌属 335
韦氏隐囊菌属 140, 141
韦氏蓼柄锈菌 329
五通桥毛霉 75
不正三枝孢霉属 533
不正四枝孢霉属 533

不正枝梗霉属 524
不正弯孢霉 561
不正腐霉 33, 35
不对称青霉组群 502
不孕网褥霉 24
不实卵腐霉 31
不明长喙霉 138, 601
不明毛霉 72
不育腐霉 31
中间型弯孢霉 157
中间型旋孢腔菌 157
中间集珠霉 81
中国白多孔锈菌 303
中国根霉 65
中国膏药病菌 349
中国鞘柄锈菌 311
中型导管镰孢霉 629
中型菌核菌 256
中型腐霉 34
中脉纹孢菌 198
长毛大明盘菌族 250
长毛明盘菌属 251
长毛盘菌属 251
长半壳孢属 456, 458
长亚月牙镰孢霉 636
长曲喙线孢盘菌 239
长曲喙线孢盘菌属 239
长曲管腐霉 34
长壳线孢属 446
长花杨柳无柄锈菌 290
长孢毛霉 72
长孢直喙镰孢霉 616, 619
长孢桑幹枯病菌 216
长孢隐囊菌属 140
长孢船壳菌属 182
长蕉草镰孢霉 635
长洋梨形孢霉属 550
长柄水玉霉 76
长柄壳小单胞菌 432
长砖红镰孢霉 632
长圆孢茸座霉属 603
长梗串孢霉属 535
长颈壳菌属 196
长颈被孢霉 86
长隔孢霉属 524, 526
长喙壳菌科 194, 195
长喙壳菌属 195
长喙球菌属 196
长喙霉科 136, 195
长喙霉属 136
长裙竹荪 397, 399
长蠕孢属 550, 555
长囊头孢霉属 493
乌头酸曲霉 497
乌迈拟内孢霉 112
乌饭树丛枝病菌 280
乌饭树黑腐菌 167
乌材尾孢霉 582
乌桕长蠕孢霉 560
巴氏酵母 107
巴西西氏硫霉 83
巴西鹿角菌 226
巴西果小克银汉霉 89, 90
巴斯德酵母 107, 109
云杉长喙霉 138, 601
云杉木朽长喙霉 138
云杉弗氏壳蕉孢菌 428
云杉弗氏黑腐皮壳菌 428
云杉壳明单隔孢菌 438
云杉枝枯壳蕉孢菌 428
云杉枝枯黑腐皮壳菌 428
云杉落叶纵裂盘菌 243
云杉黑腐皮壳菌 428
云杉稠李盖痂锈菌 281
云杉腐皮壳蕉孢菌 428
云南铁杉金锈菌 285
云南蓼柄锈菌 328
内丝白粉菌 184, 185, 492
内丝白粉菌属 183, 184
内生孢虫霉属 94
内生盘菌属 251, 252
内生裂孢霉属 549
内串生孢霉族 534, 541
内串生孢霉属 541
内孢内根壶菌属 3
内孢毛菌目 100
内孢毛菌科 100
内孢圆梗霜霉 45
内孢粘座霉属 602
内孢霉科 103, 111
内孢霉属 112
内座囊菌属 163

内壶菌属 10
内根壶菌科 3
内根壶菌属 3
内隐囊菌属 140
内旋捕虫霉属 93
内囊壶菌亚科 4, 10
内囊壶菌科 4, 10
内囊壶菌属 10
内囊霉科 59
内囊霉属 60
巨大麦角菌 220
巨毛霉组 73
巨头伞锈菌 301
巨叶胡颓子春孢锈菌 333
巨串孢盘菌 262
巨束梗霉属 598
巨刺腐霉 33, 35
巨孢地菇属 276
巨孢罩膜双胞锈菌 330
巨孢镰孢霉 630
巨果小孢霉 67
巨型珊瑚菌属 364
巨胞座孢霉属 639
巨基束梗霉属 600
巨基原子囊菌 98
巨球内孢内根壶菌 4
巨雄单毛菌 15
仁果小球腔菌 155
仁果丛球色单隔孢菌 439
仁果叶花褐腐菌 261
仁果白盘炭疽菌 465
仁果红斑虫形孢菌 249, 459
仁果红斑被盘菌 249, 460
仁果灰星尾孢霉 579
仁果壳小圆孢菌 434
仁果环黑星霉 147, 543
仁果枝枯小穴壳菌苹果变种 431
仁果轮斑盘多毛孢菌 483
仁果盘色多隔孢菌 480
仁果黑腐壳大卵孢菌 432
仁果黑腐菌 144, 432
仁果幹腐壳蓖孢菌 426
仁果幹癌小盘菌 467
仁果幹癌丛赤壳菌 230
仁果幹癌柱孢霉 486
仁果幹癌柱果霉 230
仁果幹癌粘盘孢菌 467
仁果煤污菌 457, 458
仁果褐腐串珠霉 261, 490
仁果褐腐菌 261, 490
仁果蝇污菌 457
风花菜霜霉 51
风轮菜单轴霜霉 48
风铃草大孢长隔孢霉 528
风铃草小球壳菌 178
风铃草韦氏隐囊菌 141
风铃草粉痂菌 19
风铃草鞘锈菌 292
凤仙花灰星尾孢霉 592
凤仙花粉孢霉 490
双叉孢霉属 533
双叉顶指梗霉属 549
双叉褶伞菌属 384
双曲孢霉属 550, 561
双尾根肿菌 18
双足囊菌属 111
双角小卵孢霉 517
双卷霉属 79, 81
双帚梗孢霉属 521
双孢单囊霉 85
双孢霉属 521
双细盾壳属 459
双枝类腐霉 30
双轮对称青霉组群 502
双胞伞锈菌属 295, 302
双胞束梗霉属 601
双胞被盘菌属 245, 248
双胞球腔菌属 142, 148
双核丝酵母 117
双球串孢霉属 542
双雄腐霉 31
双锥突孢霉属 562
双囊壶菌亚科 4, 10
双囊菌属 11
邓氏集珠霉 80
分叉小煤炱菌 193
分枝虫草菌 218
分枝虫霉属 94, 95
分枝侧孢毛菌 99
分枝青霉组 502, 504
分枝根霉 64
分枝犁头霉 62

分散毛霉 71
少孢座囊菌属 164
少孢圆孔壳菌属 200
少孢根霉 64, 66
少孢酵母 108
少根根霉 64, 66
少雄腐霉 33
孔块菌属 276
孔韧皮耳属 353
孔泡粘壶菌属 19
孔软皮耳属 353
孔座壳属 222
孔菌束壳菌属 191
火丝菌 270
火丝菌属 269, 270
火炭母柄锈菌 329
火绒层孔菌 371, 372
火菇属 384
心形集珠霉 81
心球腹菌属 395
心腐齿菌 366
木内鹿角菌 226
木半夏春孢锈菌 333
木生壳砖隔孢属 445
木兰小孢叶点菌 417
木兰叶点菌 417
木兰球拟酵母 115
木耳 351
木耳目 277, 347
木耳科 347
木耳属 350, 351
木材焦壳白腐菌 223, 225
木轮鸡油菌属 365
木齿菌属 366
木质多孔菌 375
木姜子被柄锈菌 330, 331
木鬼笔菌属 398
木贼镰孢霉 634
木槿小球壳菌 177
木霉属 492, 493
车叶草霜霉 55
车前子痂圆孢 127
车前白星长隔孢霉 529
车前克氏长隔孢霉 529
车前卷喙旋孢霉 644
车前草霜霉 52
车前褐斑长隔孢霉 529
日内瓦毛霉 72, 73
日内瓦毛霉组 73
日本枇杷叶盘多毛孢菌 484
日本须壳孢菌 424
日本壶菌属 20
日本根霉 65
日本接合酵母 110
日本接合霉 70
日本梨黑星菌 147
日本犁头霉 62
日规壳菌科 194, 202
日规壳菌属 203, 205
水生黍棱斑梨孢霉 530
水仙大褐斑菌 443
水仙基腐葡萄孢盘菌 260
水仙基腐葡萄孢 260
水仙褐斑葡萄孢盘菌 260
水仙褐斑葡萄孢 260
水节霉目 2, 25
水节霉科 25
水节霉属 25
水玉霉科 59, 75
水玉霉属 75
水芹斑枯菌 451
水苏小卵孢霉 517
水苦荬霜霉 52
水金凤尾孢霉 592
水绵油壶菌 6
水晶水玉霉 76
水腐霉 36
水霉目 2, 20
水霉科 20
水霉属 22
水鳖根肿菌 18
贝氏外酪虫囊菌 193
贝氏酵母 108
贝壳菌属 183
贝座灰包菌属 400
牛肝菌亚目 378
牛肝菌科 379, 381, 382
牛肝菌属 381
牛粪孔座壳菌 225
牛膝白锈菌 58
毛大戟尾孢霉 591
毛长喙腔菌属 142

毛木耳 351
毛头乳菇 391
毛白杨无柄锈菌 291
毛地舌菌 240
毛地星菌属 401
毛多孔菌 374
毛多胞座霉属 639
毛舌菌属 241
毛串孢束梗霉属 599
毛壳色多隔孢属 443
毛壳针孢属 446
毛壳菌科 194, 196
毛壳菌属 196
毛韧革菌 362
毛束梗霉属 599
毛钉菌属 251
毛孢酵母亚科 113, 117
毛孢酵母属 114, 117
毛孢瘤座霉属 602
毛孢霉族 534, 539
毛孢霉属 540
毛细盾壳属 459
毛果扁孔黑壳属 201
毛莨叶斑单梗双孢霉 522, 523
毛茛单轴霜霉 47
毛茛科白粉菌 188
毛茛霜霉 53
毛盾壳属 459
毛盾座菌科 182
毛盾菌属 161
毛座赤壳菌属 228
毛座孢霉属 608
毛座球腔菌属 142, 149
毛座暗孢球腔菌属 142
毛座囊菌属 162
毛菌亚纲 99
毛球镰孢霉 636
毛盘菌族 267, 269
毛缘白蘑 386
毛锈伞菌属 384
毛裂壳多胞菌属 462
毛霉目 3, 58
毛霉科 59, 60
毛霉属 61, 70
爪曲霉组 496
爪间角虫囊菌属 194
爪哇水芹柄锈菌 326
爪哇毛霉 71, 75
爪哇青霉组 502
爪哇酱油曲霉 496, 499
爪哇镰孢霉 625, 626
月桔疫霉 42

五 画

头状马勒菌 401
头状束梗霉属 598
头珠霉科 59, 79
头珠霉属 79, 81
头孢霉族 488, 492
头孢霉属 493, 494
头罩地舌菌属 241
头瘤座霉属 602
头囊菌科 129, 132
头囊菌属 132
头囊聚孢霉属 549
头囊霉属 112
半子囊菌亚纲 102
半内担锈菌属 294
半光假丝酵母 116
半壳孢科 406, 456
半壳孢科无色多胞族 459
半壳孢科无色单胞族 456
半壳孢科线状孢亚科 460
半壳孢科砖隔孢亚科 460
半壳孢科暗色单胞族 459
半壳砖隔孢属 460
半知菌类 1, 405
半知锈菌 278, 331
半倚囊霉 76
半球炭团菌 225
半腹菌科 394
半腹菌属 394
半裸镰孢霉 634
永井氏腐霉 32
平座球壳孢属 407
平塚小痂无柄锈菌 282
平链孢锈菌属 294, 298
本葛白多胞锈菌 303
正木白粉霉 491
正木枝枯壳蕉孢菌 429
正木痂囊腔菌 127
正明二胞痣属 206

甘栗黑水疫霉 39
甘蓝长尾交链孢霉 154, 569
甘蓝叶点菌 416
甘蓝油壶菌 5, 6
甘蓝环斑小球壳菌 175
甘蓝环斑叶点菌 175
甘蓝根肿菌 17
甘蓝黑斑交链孢霉 568
甘蔗小斑明尾孢霉 577
甘蔗凤梨拟黑根霉 137, 542
甘蔗凤梨病菌 137, 542
甘蔗日规壳菌 205
甘蔗叶鞘赤斑菌 577
甘蔗台湾尾孢霉 577
甘蔗肉座菌 236
甘蔗壳小圆孢菌 433
甘蔗赤腐刺盘孢菌 144, 469, 470, 476
甘蔗赤腐菌 144, 470
甘蔗环斑叶点菌 154
甘蔗环斑菌 154
甘蔗指梗霜霉 46
甘蔗柄锈菌 323
甘蔗眼斑长蠕孢霉 154, 558
甘蔗粒黑粉菌 339
甘蔗黑孢霉 539
甘蔗黑盘孢菌 477
甘蔗黑腐菌 137
甘蔗褐条斑菌 157, 558
甘蔗褐条斑长蠕孢霉 157, 558
甘蔗鞘枯菌 392, 393
甘蔗鞘腐壳蕉孢菌 427
甘蔗鞭黑粉菌 341
甘薯干腐菌 418
甘薯大尾孢霉 572
甘薯小球壳菌 169
甘薯小球腔菌 154
甘薯叶白霉 531
甘薯叶点菌 411
甘薯叶褐斑菌 169
甘薯色尾孢霉 572
甘薯交链孢霉 566
甘薯针尾孢霉 573
甘薯的摩尔尾孢霉 572
甘薯根霉 65
甘薯痂囊腔菌 125, 464
甘薯基腐小菌核菌 648
甘薯基腐菌 421, 423
甘薯菌寄生菌 625
甘薯菌寄生菌甲型 624, 626
甘薯黑心拟茎点菌 213, 424
甘薯黑心病菌 213, 424
甘薯黑斑病菌 136, 137
甘薯黑痣串孢霉 536
甘薯蔫萎丛赤壳菌 230
甘薯蔫萎尖镰孢霉乙型 617, 623
甘薯蔫萎座镰孢霉 616, 620
甘薯疮痂菌 464
可氏根生壶菌 9
可可丛赤壳菌 231
可可丛枝皮伞菌 392, 393
可可外囊菌 121
可可轮枝霉 529
可可荚腐串孢霉 491
可可黄枯病菌 224
可可梢枯蠕孢丛赤壳菌 234, 615
可可梢枯镰孢霉 612, 613
可可幹癌蠕孢丛赤壳菌 234
可可果腐蠕孢丛赤壳菌 234
东北大豆霜霉 51
东北毛霉 74
东北苹果小球腔菌 155
东北笄霉 91, 92
东北德氏酵母 110
丝兰叶斑小球壳菌 170
丝兰轮纹斑菌 433
丝衣霉属 129, 131
丝状藻油壶菌 6
丝孢霉属 549, 550
丝垫半壳孢属 456, 458
丝座多腔菌属 127
丝座羽毛盘菌属 251
丝座盘菌族 251
丝座盘菌属 251
丝座煤炱菌属 161, 162
丝壶菌科 3
丝壶菌属 3
丝核菌属 645
丝基内根壶菌 4
丝球壳霉属 407, 408
丝梗星孢霉属 533
丝黑穗菌 338
丝膜菌属 384

丝囊霉属 22, 24
北方根霉 65
北风菌属 383
北疆菊壳针孢菌 452
卡厂酵母 108, 109
卡厂酵母东北变种 109
卡氏柳无柄锈菌 290
卡州绵霉 24
卡州腐霉 34
卡地干酪青霉组 503, 507
甲爪团囊菌科 129, 135
甲爪团囊菌属 135
甲爪团囊菌 135
凹顶红伞菌属 385
凸面根盘菌 268, 271, 272
发火层孔菌 372
发孢裂壳属 461
发菌属 645
发酵毕氏酵母 106
发酵性酵母 108
发霉属 135
弗氏分枝虫霉 96
弗氏头珠霉 81
弗氏刺枝霉 77, 78
弗地酵母 108
玄参复小卵孢霉 517
玄参短孢小卵孢霉 517
玄参紫斑长隔孢霉 529
兰叶短刺盘孢菌 475
兰炭疽刺盘孢菌 475
兰犁头霉 62
丛毛香菇 386
丛毛犁头霉 62
丛片韧革菌 362
丛发赤壳属 454
丛节孢霉属 539
丛赤壳属 227, 229
丛刺胶盘孢属 463, 475
丛枝壳属 222
丛竿霉属 543, 547
丛核侧盘菌属 269
丛梗孢目 406, 487
丛梗孢科 487
丛梗孢科双胞亚科 521
丛梗孢科多胞亚科 524
丛梗孢科单胞亚科 487
丛梗孢科线状孢亚科 531
丛梗孢科星状孢亚科 533
丛鲜壳串孢属 454
包脚菇属 384
加州齿地菇 275
汉逊酵母属 105, 106
汉茨硅藻油壶菌 6
汉菘鱼腥草点盾座菌 181
闪光须霉 69
闪孢毛霉 71
边裂壳属 461
艾氏细顶棍孢霉 552
艾柄锈菌 327
艾蒿锈色柄锈菌 328
节丛孢霉属 521
节丝皮裸囊菌属 130
节串孢霉族 534, 540
节串孢霉属 540
节孢霉族 534, 539
节孢霉属 539
节轮枝单孢霉属 540
节歧筒孢霉属 540
节壶菌科 5, 11
节壶菌属 11
节梗霉属 89, 90
节葡萄孢霉族 488, 492
节葡萄孢霉属 492
叶底珠双胞伞锈菌 302
叶点菌属 407, 410
叶黑痣菌属 456
叶黑粉菌属 334, 335
古老结实串孢霉 536
叭管腐霉 32
台湾月季花粉孢霉 491
台湾白多胞锈菌 303
台湾当归柄锈菌 327
台湾疫霉 41
台湾栾树刺壁三胞锈菌 308
台湾根霉 65
台湾酵母 109
台湾膨痂锈菌 281
四子壶菌属 11
四毛钩孢毛菌 99
四纹曲霉 134, 497
四足节梗霉 90
四孢多尾孢菌 198, 199

四孢串珠霉 199, 490
四孢壳属 209
四孢脉纹孢菌 199, 490
四孢根肿菌属 16
四胞小球壳属 165
四胞长蠕孢霉 555
四胞白粉菌属 184
四胞球座囊菌属 163
四胞腐皮壳属 210
四趾掌星孢霉属 533
外囊菌目 102, 118
外囊菌科 118
外囊菌属 118
外毛菌目 99, 100
外毛菌科 100
外皮马氏梳霉 84
外皮毛霉 72
外来毛霉 72
外壳孢属 407
外担子目 277, 356
外担子科 356
外担子属 357
外孢霉属 639, 640
外骸虫囊菌属 194
冬虫夏草菌 219
冬块菌 275
冬青囊孢菌 146
冬青囊孢菌小座变种 146
尼茨氏菌亚科 209
尼茨氏菌属 209
纠错青霉组 502, 504
玉兰叶斑小杯盘菌 265
玉兰痂囊腔菌 126
玉米干腐丝核菌 647
玉米大孢秆腐菌 441
玉米大斑长蠕孢霉 150, 558
玉米大斑毛座球腔菌 149, 150, 558
玉米大斑菌 435
玉米小球腔菌 153
玉米叶斑菌 168
玉米叶褐斑菌 153
玉米多堆柄锈菌 322
玉米灰斑菌 435
玉米赤斑菌 435
玉米茎斑菌 435
玉米轮斑病菌 410
玉米秆腐壳色单隔孢菌 145, 441
玉米秆腐菌 145, 441
玉米指梗霜霉 46
玉米枯萎头孢霉 494
玉米柄锈菌 322
玉米胡麻斑菌 156, 556
玉米胡麻斑霉 156, 556
玉米圆斑霉 557
玉米黑点病菌 168
玉米黑粉菌 340
玉米暗色穗腐菌 145
玉米褐边叶斑菌 169
玉米褐斑病菌 12
玉米穗粒秆腐菌 146, 441
玉米穗腐大茎点菌 145
玉霉菌 367
穴孢皮氏块菌 274
立卷旋孢霉属 643
立枯丝核菌 361, 646
布氏小克银汉霉 89, 90
布氏毛霉 71, 75
布氏须霉 69
布氏盘菌属 268
布氏犁头霉 62
布氏笄霉属 90
布勒酵母属 117
石刁柏尾孢霉 589
石竹小无柄锈菌 230
石竹白疱壳针孢菌 452
石竹白斑菌 452
石竹尖镰孢霉 618
石竹壳针孢菌 452
石竹针毛座霉 607
石竹刺瘤亚双孢腔菌 555
石竹刺瘤蠕孢霉 555
石竹单胞锈菌 316
石竹科白锈菌 57
石南胶锈菌 310
石榴干腐病菌 228, 229
石榴干腐鲜壳孢菌 228, 455
石榴小球壳菌 583
石榴角斑尾孢霉 583
龙爪霉属 540
龙头竹刺盘孢菌 471, 476
龙舌兰炭疽刺盘孢菌 469
龙须菌属 364

龙胆易消长隔孢霉 528
龙葵绒层尾孢霉 595
田中氏根霉Ⅰ号 65
田中氏煤炱菌 161, 162
田中氏膏药病菌 348
田中氏蜡锈菌 285
禾本科黑痣菌 202, 207
禾本科腐霉 31, 35
禾丛竿霉 548
禾叶褐锈菌 319, 320
禾叶褐锈菌田基麻变种 320
禾叶褐锈菌亚冰草变种 320
禾叶褐锈菌冰草变种 320
禾叶褐锈菌剪股颖变种 320
禾纤细小卵孢霉 516, 517
禾壳尾孢菌 447
禾谷小壳色单隔孢菌 440
禾谷白粉菌 188
禾谷全蚀病菌 157
禾谷茎枯菌 157
禾谷秆枯腔菌 149, 150
禾谷镰孢霉 632
禾条斑头孢霉 494
禾条斑束梗单隔霉 548
禾赤色镰孢霉 232, 636, 638
禾赤霉菌 229, 231, 636, 638
禾秆锈菌 317, 318
禾秆锈菌小麦变种 319
禾秆锈菌水稻变种 319
禾秆锈菌早熟禾变种 319
禾秆锈菌剪股颖变种 319
禾秆锈菌雀麦变种 319
禾秆锈菌猫尾草变种 319
禾秆锈菌银须草变种 319
禾秆锈菌黑麦变种 319
禾秆锈菌燕麦变种 319
禾秆镰孢霉 637, 638
禾冠柄锈菌 320, 321
禾冠柄锈菌冰草变种 321
禾冠柄锈菌羊茅变种 321
禾冠柄锈菌拂子茅变种 321
禾冠柄锈菌胡颓子变种 322
禾冠柄锈菌看麦娘变种 321
禾冠柄锈菌高粱变种 321
禾冠柄锈菌剪股颖变种 321
禾冠柄锈菌雀麦变种 321
禾冠柄锈菌甜茅变种 321
禾冠柄锈菌黑麦草变种 321
禾冠柄锈菌燕麦变种 321
禾冠柄锈菌鹅观草变种 321
禾指梗疫霉 44, 45
禾指梗霜霉 44
禾炭疽刺盘孢菌 468, 476
禾蚀穗线孢腔菌 149, 150
禾盘梗霜霉 57
禾雪腐镰孢霉 234, 612, 613, 628
禾雪腐镰孢霉小米变种 628
禾短梗梭孢霉 524, 525
禾黑茎枝霉 168, 543, 545, 571
禾黑霉菌 168, 545
禾黑点病菌 167, 169
禾锤柱座菌 218
白干朽菌 370
白井氏痣斑盘菌 457
白氏壶菌属 10
白双胞锈菌属 294, 300
白毛盘菌属 252, 253
白头翁围黑粉菌 343, 345
白头翁聚柄锈菌 299
白头翁鞘锈菌 292
白丝锈菌属 294
白丝膏药病菌 349
白色双足囊菌 112
白色单囊菌 112
白色孢子类 382, 383
白色青霉 512
白色隐球酵母 115
白地霉 489
白多孢盘菌属 269
白多胞锈菌属 295, 303
白曲根霉Ⅰ号 64, 66
白曲根霉Ⅱ号 65
白曲霉 499
白曲霉组 496, 499
白壳菌属 211, 216
白纹羽束丝菌 232
白纹羽卷担子菌 350
白纹羽病菌 222
白杨黑星病菌 148
白杨黑星霉 148
白单胞锈菌属 294, 295
白屈菜霜霉 51

白孢伞菌属 383
白珊瑚菌属 363
白柄花褶伞菌属 385
白柳无柄锈菌 290
白毒伞菌 391
白鬼笔菌 397
白绢霉属 360
白根霉 64, 66
白胶耳属 350
白粉粉孢霉 188
白粉虱赤座孢菌 455
白粉寄生菌 408
白粉寄生菌属 406, 408
白粉菌目 102, 183
白粉菌亚科 184
白粉菌科 183
白粉菌属 184, 188
白笋顶孢霉 520
白假丝酵母 116
白菜白锈菌 57, 58
白缘褐根腐菌 373
白锈菌科 29, 57
白锈菌属 57
白黑腹菌属 395
白榆漆斑菌 165
白酪霉 507
白腐层孔菌 372
白粉药病菌 349
白蜡春孢锈菌 333
白僵霉属 518
白鞭孢霉 524
白蘑科 388
白蘑属 383
瓜叶褐斑菌 438
瓜灰星菌 416
瓜角斑壳针孢菌 451
瓜果腐霉 30, 32, 34
瓜疮痂芽枝霉 546
瓜类明针尾孢霉 589
瓜类炭疽刺盘孢菌 205, 474
瓜类炭疽菌 205
瓜类笄霉 92
瓜类黑腐小球壳菌 175
瓜蔗姜座镰孢霉 616, 620
鸟巢菌目 278, 403
鸟巢菌科 404
鸟巢菌属 404
皮下四胞痣属 206
皮下明二胞痣属 207
皮下盘菌属 241, 242
皮下痣族 206
皮上痣族 206
皮上痣属 206
皮氏块菌属 276
皮内外囊菌属 118
皮生毛孢酵母 117
皮生耳科 347, 351
皮生耳属 352
皮生壳砖隔孢属 445
皮伞菌属 383
皮核菌属 645
皮堆黑粉菌属 335
皮盘菌科 240, 244
皮盘菌属 244, 245
皮癣小伊氏菌 130, 131
母草集壶菌 8

六 画

夹竹桃灰星尾孢霉 593
夹竹桃短梗尾孢霉 593
亚土盘菌属 269
亚大茎点菌属 407, 423
亚小穴壳属 408
亚小煤炱菌属 191
亚无幕牛肝菌属 381
亚贝壳菌属 183
亚牛肝菌属 381
亚月牙镰孢霉 637
亚艾柄锈菌 328
亚外孢霉属 608
亚皮生耳属 352
亚纹孢丛赤壳菌 230
亚纵裂壳菌属 183
亚单胞锈菌 315
亚细喙镰孢霉组 610, 630
亚软盘菌属 251
亚顶鬼笔菌属 398
亚柱锈菌属 279
亚香茅条纹弯孢霉 561
亚座囊菌属 164
亚笔束梗霉属 601
亚球座囊菌属 163

亚球腔菌属 142, 150
亚盘菌属 270
亚麻无柄锈菌 285, 288
亚麻苗枯交链孢霉 567
亚麻茎斑菌 170
亚麻茎斑菌大孢变种 170
亚麻炭疽刺盘孢菌 470
亚麻砖隔小球壳菌 179
亚麻薇甘镰孢霉 615, 618
亚麻褐斑小球壳菌 170
亚麻褐斑壳针孢菌 170
亚裂壳属 462
亚瘤座霉属 602
百日菊白星尾孢霉 590
百日菊褐斑交链孢霉 570
百合叶枯葡萄孢 516
百合科炭疽刺盘孢菌 475, 476
有孢汉逊酵母属 106, 110
有柄肉齿菌属 366
有柄多腔菌属 127
有害腐霉 33, 35
有根灰包菌属 400
有隔囊腔亚族 206
朱红丛赤壳菌 229, 230, 603
向日葵明针尾孢霉 576
向日葵单梗尾孢霉 576
向日葵茎斑菌 438
向日葵绒层尾孢霉 576
向日葵柄锈菌 320, 323
向日葵黑茎点菌 419
向日葵褐斑病菌 448
色二孢座囊菌属 164
色孢皱孔菌属 368
产朊假丝酵母 117
产膜毕氏酵母 105, 106
产酸根霉 65
产酸酵母 108
交链孢霉属 563, 566
次基块菌属 276
冰岛青霉 511
冰草叶斑侧孢霉 515
冰草壳针孢菌 447
许旺氏酵母属 106
华氏水杨柳无柄锈菌 290
华丽皮伞菌 392
华丽拟毛盾座菌 181
华丽柱囊轴霉 26
华丽假丝酵母 117
华丽腐霉 33
华根霉 64, 66
刚毛盘菌属 269, 270
刚竹小煤炱菌 190, 192
刚竹茎叶褐斑菌 151
刚竹柄锈菌 324
同心轮层炭壳菌 225
同丝静水霉 21
同色镰孢霉 634
同担子菌亚纲 277, 356
同绵霉属 22
网头轴灰包菌属 402
网丝囊霉属 21
网托拟茵属 396
网纹灰包菌 399
网纹霜霉组 50, 54
网孢单胞锈菌 312
网孢被孢霉 87
网孢盘菌族 267, 268
网孢盘菌属 269
网孢腐霉 31
网卧孔菌 370
网座菌科 250
网座菌属 250
网膜革菌属 360
网褶菌科 389
网褶菌属 384
网囊霉属 21
肉勺耳属 354
肉片齿菌属 366
肉色曲霉 499
肉色曲霉组 496, 499
肉色粘盘孢菌 468
肉座多腔菌属 127
肉座菌目 102, 226
肉座菌科 227
肉座菌属 228, 235
肉球霉属 60
肉盘菌族 267, 269
肉锤耳属 352
伞形卷霉 68, 69
伞形科外囊菌 120
伞形科白粉菌 188
伞枝犁头霉 62

伞菌目 277, 378
伞菌亚目 378, 382
伞菌科 383
伞菌属 385
伞菌霉属 61, 66
伞锈菌属 294, 301
合生层孔菌 371
合生瘤座霉 604
合叶子倒"品"字孢锈菌 306, 307
合欢伞锈菌 298, 301
合欢革裥菌 378
仿腐被孢霉 86
休眠孢原子囊菌属 98
伏氏笋顶孢霉 520
伏革菌属 560
伏鲁宁菌科 27
伏鲁宁菌属 27
似胶壳菌属 183
似球隐囊菌 141
似腐霉属 36
危地西氏梳霉 83
阮氏壳孢属 408
阴阳豆集壶菌 8
邬氏青霉 510
污烂蚀脉镰孢霉 617
污盘菌属 269
汤姆氏青霉组 502, 503
迈氏锈菌属 279
扩张青霉 134, 508
扩张青霉组 503, 508
扩展镰孢霉 631
扩散壳针孢菌 453
托氏青霉 504
托氏葡萄粉孢霉 189
托柄菇属 383
托锈伞菌属 384
圭亚那拟草野多腔菌 128
地丁壳针孢菌 453
地氏裸囊菌属 130
地舌菌科 239, 240
地舌菌属 241
地衣小球壳菌属 164
地衣座囊菌属 164
地衣鲜壳孢属 454
地杯菌 270
地杯菌属 270
地肤霜霉 53
地星孔内盘菌 268
地星菌科 399, 401
地星菌属 401
地菇科 274
地菇属 276
地毯菌属 241
地榆纵列多胞锈菌 302, 303
地锦小球壳菌 580
地锦尾孢霉 580
地霉属 488, 489
地囊霉属 21
吉氏笄霉属 90
吉永氏隐囊菌属 140
吉永氏座囊菌属 163
芒孢腐霉 32
芒座菌属 209
芒颈小长喙壳菌 195
芝麻叶枯菌 560
芝麻灰星尾孢霉 576
芝麻角斑菌 436
芝麻茎点菌 419
芝麻蚀脉镰孢霉 621
芝麻菲岛小穴壳菌 431
芋叶斑小球壳菌 176
芋叶斑芽枝霉 546
芋疫霉 38, 41
芍药壳色多隔孢菌 445
芍药杂色尾孢霉 594
芍药轮斑芽枝霉 547
芍药轮斑尾孢霉 594
芍药春孢锈菌 333
尖顶羊肚菌 272
尖喙赤霉菌 635
尖喙麋草镰孢霉 635
尖镰孢霉 611, 613, 617, 623
尖镰孢霉甲型 617
尖镰孢霉亚组 616, 620
光小煤炱菌属 191
光头双胞霉属 542
光果扁孔黑壳属 201
光柄菇属 384
光高粱黑粉菌 338
光座多囊腔菌属 122
光圆孔壳菌属 200
光被盘菌属 269

光辉腐霉 33
光黑腹菌属 395
光滑球拟酵母 115, 116
吊钟菌属 360
团丝核菌属 645, 649
团舌菌属 241
团孢霉属 94, 95
团青霉组 503, 507
团粒壳菌属 222
团粘壶菌属 19
团絮蛇头菌属 398
团黑粉菌属 335, 342
多口地星菌属 401
多口座菌科 181
多孔菌目 277, 359
多孔菌科 359, 367, 390
多孔菌属 368, 373
多毛拟钩丝白粉菌 185, 186
多毛孢壳属 442
多毛栓菌 376
多头被孢霉 87
多头被孢霉刺孢变种 87
多头被孢霉组 85, 86
多主小穴壳菌 430
多主枝黑心菌 439
多主壶菌亚科 4, 9
多主壶菌属 10
多主葡萄壳菌 431
多主棒孢霉 552, 553
多主瘤梗单胞霉 515, 516
多年异担子菌 371
多节长喙霉 138
多芒孢霉属 549
多芒单胞霉属 513
多芽团丝核菌 646
多形毛霉 72
多形毕氏酵母 106
多形单毛菌 15
多形鹿角菌 226
多形腐霉 33
多层锈菌属 279, 287
多尾孢菌属 197, 199
多乳头腐霉 36
多乳突腐霉 33
多变长隔孢霉 529
多孢日规壳属 203
多孢多尾孢菌 199
多孢被腹菌属 396
多孢菌科 139, 141
多孢粘壶菌属 16
多孢腐霉 36
多环长喙霉 139
多环尾囊壶菌 13
多枝虫草菌 218
多枝类腐霉 29
多枝瘤座霉属 603, 605
多枝镰孢霉 635
多枝镰孢霉甲型 635
多轮青霉组群 512
多型孢长喙霉 139
多结腐霉 33
多点菌属 228, 236
多胞小球壳属 165, 179
多胞长喙球菌 195
多胞条座痂属 207
多胞菌属 143, 160
多胞锈菌属 295, 304
多籽毛霉 72, 73
多球壳菌属 200
多隔小球腔菌 153
多隔孢核盘菌属 255
多隔链油壶菌属 27
多隔镰孢霉 612, 615
多腔细盾壳属 459
多腔菌目 102, 121
多腔菌科 122, 127
多腔菌属 127, 128
多雄腐霉 32, 35
多精虫囊菌科 194
多管壶菌属 5
当归网纹柄锈菌 327
当归单轴霜霉 47
当归柄锈菌 327
导管镰孢霉 629
异水霉属 14, 15
异丝绵霉 23, 24
异目笼头菌属 398
异色赤霉菌 636
异壳线孢属 460
异形粘壶菌属 19
异担子菌亚纲 277, 347
异孢双胞霉属 542

异孢水玉霉 76
异孢水霉 22
异孢间毛孢霉 581
异孢迷球孢霉 563, 564
异孢犁头霉 62
异枝腐霉 32
异齿皮耳属 353
异质酵母 107
异配接合霉 70
异常汉逊氏酵母 107
异常网囊霉 24
异常倚囊霉 76
异常被孢霉 87
异绵霉属 25
好热毛壳菌 197
红三叶角斑尾孢霉 597
红毛盘菌属 269
红边鞭孢霉 525
红丝菌壳孢霉 521, 522
红旦鸟巢菌属 404
红皮美口腹菌 401
红色孢子类 382, 384
红色酱霉 112
红网膜革菌 361
红多枝瘤座霉小孢变种 604
红曲霉属 132
红块菌 275
红周毛座霉 606, 607
红孢团菌属 27
红孢褶伞菌科 389
红青霉 512
红冠壳生丛赤壳菌 629
红绒盖牛肝菌 382
红星笼头菌 397
红笋顶孢霉 520
红菇科 385
红菇属 383
红腐疫霉 38, 42
红褐肉座菌 233, 235
红酵母亚科 114
红酵母属 114
纤小指孢霉 525
纤毛瘤座霉属 638
纤细毛霉 72
纤细白僵霉 519
纤细被孢霉 87
纤细腐霉 31
灰干朽菌 370
灰凤梨菌属 402
灰包菌目 278, 399
灰包菌科 399, 400
灰包菌属 400
灰包菇科 394, 395
灰包菇属 395
灰叶伞锈菌 298
灰色线孢盘菌 239
灰纹羽卷担子菌 359
灰钉菌 491
灰钉菌属 402
灰变轮枝霉 520
灰青霉组 502
灰绿曲霉组 495, 496, 497, 498
灰绿犁头霉 62
灰球菌属 400
灰葡萄孢 259, 515, 516
灰斑褶伞菌属 385
灰紫毛霉 72
灰蓝毛霉 72
灰锤菌科 400, 402
灰锤菌属 402
灰管层孔菌 373
灰赭毛霉 71
朽木顶丛隔孢霉 563
朽木圆酵母 536
朽木镶孢霉 563
朴卷喙旋孢霉 644
朴树假霜霉 49
杂生卵孢核盘菌 265
杂色曲霉 134, 498
杂色曲霉组 496, 498
杂色星裂盘菌 242
杂色镰孢霉 634
成都枸杞尾孢霉 591
毕氏酵母属 105, 106
早熟禾根腐镰孢霉 612, 613
曲丝裸囊菌属 129
曲卷毛壳菌 196, 197
曲枝头束梗霉属 598
曲柄犁头霉 62
曲梗头孢霉属 492
曲颈类壳菌 198
曲霉目 102, 129

曲霉科 129, 132
曲霉族 488, 495
曲霉属 134, 495
肋状拟内孢霉 112
羊毛状青霉 507
羊肚菌 272, 273
羊肚菌属 272
羊齿外囊菌 120
米曲霉 497
米根霉 64, 65, 66
老鹳草角斑长隔孢霉 527
老鹳草基腐线核盘菌 266, 267
考氏头孢霉 495
考氏香菇 392
耳状网褶菌 389, 392
耳盘菌属 367
耳霉属 93, 94
西氏梳霉属 82
虫生链壶霉属 93, 94
虫花 599
虫形孢属 459
虫草属 217, 218
虫霉目 3, 92
虫霉科 92, 93
虫蕨壶菌属 5, 7
舌形鹿角菌 226
竹大孢根腐菌 224
竹小孢假黑粉霉 534
竹长黑痣菌 207
竹叶假黑粉霉 535
竹叶斑束梗单隔霉 548
竹叶蜷孢丛赤壳菌 234
竹华黑痣菌 207
竹多腔菌 128
竹拟纵裂双胞球腔菌 149
竹纵纹双胞球腔菌 149
竹赤霉菌 233, 636, 637
竹茎双胞球腔菌 148
竹茎囊孢菌 146
竹杆条假黑粉霉 535
竹金锈菌 285
竹荪属 398, 399
竹柱座菌 219
竹毡锈菌 298, 300
竹圆黑痣菌 207
竹脑纹肉座菌 236
竹被痂锈菌 286
竹黄 238
竹黄属 228, 238
竹梭形双胞球腔菌 148
竹椭圆双胞球腔菌 149
竹锈线孢丛赤壳菌 233, 235
竹黑粉菌 341
白氏多腔菌 128
自蔽虫囊齿属 194
血红多孔菌 375
血红乳菇 390
血红链担子菌 353
羽孢林氏梳霉 82
羽扇豆叶斑丝孢霉 550, 551
羽扇豆多芒孢霉 550

七 画

两栖蓼柄锈菌 329
串针半壳孢属 460
串孢长喙霉 139
串孢毛座霉属 603
串孢须缘座霉属 603
串孢盘菌属 254, 260
串孢鲜壳属 454
串壶菌属 10
串珠丝壶菌 4
串珠兔胃酵母 110
串珠霉属 488, 489
串球孢瘤座霉属 603
串筒孢座霉属 609
串囊腐霉 31
卵形小卵孢霉 517
卵形孢霉族 487, 488
卵形孢霉属 488
卵形盘梗霉 56
卵形蹄孢酵母 115
卵形酵母 108
卵孢核盘菌属 255, 265
卵座壳属 217
乱发小卵孢霉 517
冻土毛霉 72
冻土毛霉组 71, 72, 73
冷杉多孔菌 373, 374
冷杉星裂盘菌 242
冷杉粉粒座孢霉 639
冷杉粘盘孢菌 468

冷杉落叶纵裂盘菌 243
冷杉落叶病菌 206
克氏水玉霉 75
克氏头座菌属 222
克氏唇裂盘菌 268
克氏德氏酵母 105
克柔氏假丝酵母 117
克勒克氏酵母属 114
别氏根霉 64
利查氏疫霉 39
伴脉单胞锈菌 314
但氏根壶菌属 10
伸长被孢霉 87
伸长被孢霉组 85, 87
伯氏多腔菌属 127
伯氏犁头霉 62
伯劳氏蠕孢丛赤壳菌 233
佛手笼头菌属 398
阿氏青霉组 502, 504
阿氏酵母属 103, 104
阿姆斯特丹曲霉种群 497
附地菜霜霉 54
附球霉属 641
邻绵霉科 3, 7
邻绵霉属 7
龟裂马勃菌 399
劳山毛霉 72
劳比西小卵孢霉 517
沙氏倚囊霉 76
沙卡氏菌科 122
沙卡氏菌属 122
间毛孢霉属 563
间孢伏革菌属 360
间续西氏梳霉 83
近雄腐霉 33
返祖腐霉 33
折损座囊菌属 164
拟小节镰孢霉 632
拟小盾座菌科 181
拟小壶菌属 7
拟小腹菌属 395
拟内串生孢属 541
拟内孢霉属 112
拟分枝镰孢霉 612, 613
拟分枝镰孢霉小型变种 612
拟分隔镰孢霉 629
拟毛卷霉 68
拟毛盾座菌科 182
拟丛穴束梗霉属 600
拟丛赤壳二胞镰孢霉 629
拟丝囊霉属 29
拟白珊瑚菌属 364
拟鸟巢菌属 404
拟肉座菌属 228, 237
拟灰包菌属 400
拟串丝壶菌属 3
拟串珠粉孢霉 490
拟卵孢霉属 514, 517
拟纵裂壳外孢霉 640
拟束梗镰孢霉 632
拟并列座囊菌属 164
拟油壶菌科 27
拟油壶菌属 27
拟茎点菌属 407, 424
拟轮枝霉属 518
拟罗氏菌属 27
拟杆镰孢霉 637
拟青霉粘束梗霉 601
拟青霉属 134
拟指突孢曲霉属 132
拟柄锈菌属 609
拟树枝霉属 549
拟钩丝白粉菌属 183, 184, 186
拟原子囊菌属 98
拟倒"品"字孢锈菌属 295, 307
拟壶座菌属 210
拟夏孢锈菌属 279
拟根壶菌属 9
拟粉孢霉亚科 184
拟粉孢霉属 488, 492
拟菌核壳属 407
拟球形小卵孢霉 517
拟盘色多隔孢属 479
拟盘射盖多口座菌 181
拟咸子块菌属 276
拟帽锈伞菌属 395
拟棒束梗霉属 601
拟棒囊菌属 210
拟黑座菌属 297
拟黑根霉属 139, 541
拟黑粉霉属 217, 221, 603, 605
拟雷氏日规壳属 203

拟腐皮壳菌属 210
拟腐霉属 21
拟碟座霉属 603
拟聚端孢亚组 611, 635
拟聚端镰孢霉 637
拟管革裥菌 378
拟稻瘟交链孢霉 566
拟精锈无柄锈菌 289
拟穗霉组 610, 612, 615
拟藻多囊腔菌属 122
报春小球壳菌 177
报春角斑长隔孢霉 528
报春疫霉 38, 39
坚盾壳目 459
坚盾壳科 459
坚被腹菌属 396
坚硬粘束梗霉 600
坚壁团囊菌属 136
坚壁曲霉属 133, 134
坚壁青霉组 502, 505
坚壁霜霉亚属 50
块茎壳色单隔孢菌 441
块茎菌核病菌 257
块菌目 102, 274
块菌科 274
块菌属 276
块鳞灰毒伞菌 391
块鳞青毒伞菌 391
壳三毛孢属 434
壳大卵孢属 431, 432
壳小单胞菌属 431
壳小圆孢属 431, 433
壳生丛赤壳菌 231, 629
壳生镰孢霉 612, 613
壳色多隔孢属 443, 444
壳色单隔孢属 439, 440
壳多隔孢属 442
壳纤毛孢属 454
壳虫藻壶菌 7
壳尾孢属 446, 454
壳针孢属 446
壳单隔孢属 434
壳明单隔孢属 434, 438
壳秆孢菌属 446
壳青霉 509
壳钩孢属 446
壳梭孢属 407, 430
壳满孢属 407, 423
壳褐针孢属 446, 453
壳蕉孢属 407, 425
芳香镰孢霉 616, 620
芳香镰孢霉甲型 616
苎麻灰星小尾孢霉 532
苎麻角斑尾孢霉 574
苎麻炭疽刺盘孢 469
苎麻柄锈菌 323
苎麻疫霉 38, 41
苎麻褐斑长隔孢霉 527
苎麻膨痂锈菌 281
芦茎假黑粉霉 535
芦荟盘裂壳菌 462
芦苇短蠕孢霉 553
芦苇裂瘤菌 165, 166
芜青小球腔菌 154
苇纵裂盘菌 244
苣荬菜鞘锈菌 287
芽孢被孢霉 87
芽孢盘菌属 245
芽枝菌目 2, 13
芽枝菌科 14, 15
芽枝菌属 15
芽枝霉属 542, 545
苋白锈菌 57, 58
芥菜根瘤黑粉菌 345
芥属小卵孢霉长孢变种 517
芥属黄萎镰孢霉 615, 618
芬芳毛霉 72
花口壳菌属 222
花生砖隔小球壳菌 179
花生菌核病菌 256
花生葡萄孢盘菌 259
花生黑斑尾孢霉 171, 575
花生黑斑菌 171, 575
花生褐斑小球壳菌 171, 576
花生褐斑尾孢霉 171, 576
花边伞菌属 385
花耳目 277, 354
花耳科 354
花耳属 355
花冠假黑伞菌 391
花冠霉属 513
花药黑粉菌 341

花柄粉末牛肝菌属 381
花盆菌属 404
花核菌属 645
花粉油壺菌 6
花粉球囊菌 131
花脚牛肝菌 382
花帽鬼笔菌属 398
花椒春孢锈菌 334
花椒鞘锈菌 291
花楸隐囊菌 140, 141
花楸蕉孢聚壳菌 429
花褶伞菌属 385
芹菜大斑枯菌 451
芹菜小斑枯菌 451
芹菜旱枯尾孢霉 581, 587
芹菜型尖镰孢霉 611
芹菜蔫萎镰孢霉 615
芹菜蔫萎镰孢霉甲型 615
谷禾秆镰孢霉 637
君迁子尾孢霉 582
囤小丛壳菌 203, 466, 467, 471
囤黑粉菌属 335, 344
希氏小卵孢霉 517
希氏多孔菌 375
希氏盘菌属 245, 247
希华氏小卵孢霉 517
灵芝 368, 369
灵芝属 367, 368
层孔菌属 367, 371
层出腐霉 32
层梗旋孢霉属 643
层囊腔菌属 127
尾壳色多隔孢属 444
尾孢霉属 571
尾喙蔗草镰孢霉 634, 635
尾囊壶菌属 11, 13
局限曲霉组 496, 497, 498
局限青霉组 502, 504
纹孢丛赤壳菌 231
纹孢灰包菇属 395
纹孢茄腐皮镰孢霉 625
纹缘毒伞菌 391
纺锤孢头珠霉整洁变种 81
纺锤孢伞菌霉 67
纵列多胞锈菌属 295, 303
纵纹轴腹菌属 395
纵裂小长半壳孢菌 458, 460
纵裂壳菌目 102, 182
纵裂壳菌科 182
纵裂壳菌属 183
纵裂盘菌属 241, 243
纵裂腹盾科 395, 396
纵裂腹菌属 396
纸直毛壳菌 195
忍冬灰绒茎枝霉 547
忍冬细盾壳菌 457
忍冬类座囊菌 165
韧皮盘菌属 268
韧钉耳属 355
韧革菌属 360, 362
韧被盘菌属 269
枇果角斑尾孢霉 584
杆状球拟酵母 115
杆菌状毛霉 73
杜氏耳目 277, 356
杜氏耳属 356
杜氏齿孢块菌 274
杜氏青霉组 503, 511
杜鹃日本瘿病菌 358
杜鹃半球瘿病菌 358
杜鹃花叶斑盘多毛孢菌 484
杜鹃花叶黑痣菌 457
杜鹃串孢盘菌 263
杜鹃卵孢核盘菌 265, 266
杜鹃花壳色多隔孢菌 445
杜鹃花壳蕉孢菌 429
杜鹃花纵裂盘菌 243
杜鹃金锈菌 285
杜鹃结实串孢霉 596
杜鹃圆酵母 537
杜鹃花盘多长毛孢菌 485
杜鹃花漆斑菌 457
杜鹃瘿病菌 358
杖枝孢霉属 533
杏叶斑单梗双胞霉 523
杏疔菌 236, 237
束丛赤壳菌属 227
束丝菌属 645
束状青霉亚组群 502
束梗丛赤壳菌 631
束梗单隔霉属 543, 547
束梗孢科 487, 598

束梗孢科暗色多胞族 601
束梗孢科暗色单胞族 599
束梗孢科鲜色双胞族 601
束梗孢科鲜色单胞族 598
束梗孢科鲜色星状孢族 602
束梗孢霉属 513, 514
束梗轮孢霉属 643
束梗霉属 598
杉小球壳菌 178
杉皮下盘菌 243
杉落叶纵裂盘菌 243
条纹单胞锈菌牛角花变种 314
条纹单胞锈菌苜蓿变种 314
杨长孢小球壳菌 178
杨叶肿外囊菌 119
杨叶点菌 418
杨四孢外囊菌 120
杨白角壳蕉孢菌 427
杨红角壳蕉孢菌 427
杨灰星菌 418
杨壳多隔孢菌 443
杨枝枯内生盘菌 252
杨枝枯歧裂壳菌 253, 461, 462
杨烂皮壳蕉孢菌 427
杨夏孢锈菌 332
杨梅叶斑小球壳菌 174
杨梅煤炱菌 191
杨短孢小球壳菌 178
杨裂皮粘盘孢菌 468
杨黑腐皮壳菌 427
杨褐斑盘单隔孢菌 478
李氏禾疫霉 41
李氏禾核斑梨孢霉 531
李氏前毛油壶菌属 3
李氏腹菌属 396
李丛枝外囊菌 121
李卢氏外囊菌 121
李叶穿孔柱孢霉 486
李叶穿孔盘菌 248, 486
李疔菌 236
李金黄柱孢霉 486
李金黄盘菌 486
李穿孔刀孢霉 551
李属壳蕉孢菌 426
李属柱孢霉 485, 486
李属梢枯丝球壳霉 245, 409
李属梢枯皮盘菌 245
李属幹腐烂菌 216
李属微孔壳蕉孢菌 426
李属蕉孢聚壳菌 426
李幹癌盘色多隔孢菌 480
李僵果褐腐菌 262
李囊果病菌 119
李囊果病菌开展变种 121
李囊果病菌稠李变种 119
牡丹葡萄孢 516
针毛齿菌属 366
针叶树白毛盘菌 254
针叶树苗枯座镰孢霉 616
针叶树枝枯内生盘菌 252
针叶树歧裂壳菌 252
针孢西氏梳霉 83
针孢座囊菌属 163
针孢痣菌属 207
针孢裂壳菌属 183
秃线半壳孢属 460
鸡壅 390
鸡油菌 363, 365
鸡油菌科 359, 365
鸡油菌属 365, 383
鸡冠无缘草霜霉 53
鸡桑轮斑头孢霉 494
麦小球腔菌 153
麦氏曲霉属 132
麦氏赤壳属 228
麦仙翁外囊菌 121
麦叶白霉 531
麦壳针孢菌 446
麦角菌 219, 220, 606
麦角菌科 195, 217
麦角菌属 217, 219
麦角蜜孢霉 219, 606
麦轴梗霉属 518
麦类曲穗病菌 149, 443, 445
麦类雪腐菌丛壳变种 234, 628
麦根腐菌 152, 156, 556
麦根腐霉 156, 555
麦斑点附球霉 641
麦散黑穗菌 339, 340
麦矮化腥黑穗菌 337
麦褐斑核腔菌 159, 559
赤曲霉种群 497

赤座球孢属 455
赤座梭孢属 455
赤球丛赤壳菌 626
赤球菌寄生菌 625, 626
赤焰壳针孢菌 453
赤褐曲霉组 496, 498
赤霉亚组 611, 637
赤霉组 610, 613
赤霉属 227, 231
豆小穴壳菌 431
豆包菌属 403
豆荚枯菌 420
豆类灰星尾孢霉 584
豆类柱梗尾孢霉 584
豆类煤污小球壳菌 175, 585
豆类煤污尾孢霉 175, 584, 585
豆类褐斑小球壳菌 175
豆焦枯小卵孢霉 517
豆褐斑壳针孢菌 450
豆薯多层锈菌 287
豆薯炭疽刺盘孢菌 474, 476
豆腐子菌 104
里明二胞锈菌属 279
足壶菌属 9
角虫囊菌科 194
角形集珠霉 80
角状鹿角菌 226
角刺腐霉 33
角孢毛霉 88
角孢腔菌属 142
角菜柄锈菌 328
角锈孢菌属 331
角囊头孢霉属 492

八 画

表丝联球霉属 563, 571
表座孢霉属 608
表囊层球盘菌属 268
画眉草突喙长蠕孢霉 560
画眉草黑粉菌 342
面包串珠霉 198, 490
面包脉纹孢菌 197, 198, 490
垂柳无柄锈菌 290
乳色梳霉 82
乳形壳菌属 442
乳袖腹菌属 395
乳突水玉霉 76
乳突卵器腐霉 33
乳突状柄锈菌 329
乳粉孢霉 492
乳菇属 383
乳酸酵母 108, 109
乳酸镰孢霉 614
变色多孔菌 376
变色曲霉 134, 497
变色青霉 512
变色镰孢霉亚组 611, 635
变色镰孢霉组 611, 635
变形虫毛菌目 99
变形虫毛菌科 100
变孢毛霉 73
夜香木兰大茎点菌 422
夜香木兰叶点菌 417
直毛壳菌属 196, 197
直立西氏梳霉 83
直孢镰孢霉 630
直喙孢霉 523
直喙镰孢霉 615, 618
直喙镰孢霉亚组 615
阜地酵母 107, 108
刺山柑霜霉 56
刺毛霉属 61
刺头束梗霉属 598
刺皮包菌属 403
刺地菇 275
刺卵腐霉 31
刺卵腐霉柯地变种 36
刺壳双毛孢属 461
刺壳色单隔孢属 439
刺壳秃孢属 461
刺杖霉属 77
刺赤壳属 454
刺单孢霉属 514
刺孢小克银汉霉 89
刺孢壳菌属 431
刺孢束梗霉属 600
刺孢青霉 510
刺孢根霉 63
刺玫蔷薇多胞锈菌 305
刺枝单孢霉属 513
刺枝霉属 77
刺果腐霉 34

刺垫座霉属 608
刺茎点菌属 407
刺革菌属 360
刺鬼笔菌属 398
刺座赤壳菌属 228
刺壶菌属 9
刺圆酵母 536
刺被孢霉 87, 88
刺被孢霉组 86, 88
刺球孢基块菌 274
刺球腐霉属 43
刺犁头霉 62
刺盘孢属 463, 468
刺葡萄孢霉族 534, 537
刺葡萄孢霉属 537
刺壁三胞锈菌属 295, 307
刺囊毛霉 74
周毛座霉属 603, 606
周毛座囊菌属 163
周生腐霉 31
周腔座囊菌属 163
卷毛盘菌属 251
卷边皮伞菌 392, 393
卷曲砖红镰孢霉 631
卷曲腐霉 35
卷杖霉属 77, 79
卷担子菌属 350
卷孢霉属 643
卷枝毛霉 71, 74
卷枝旋孢霉属 642
卷枝霉属 61
卷顶毛壳菌 196
卷柄根霉 64
卷胶耳属 350
卷喙丝孢霉 551
卷喙旋孢霉属 642, 643
卷雄腐霉 33
卷霉属 61, 67
并列囊座菌属 140, 141
单子腐霉 31
单互隔孢属 566
单毛孢壳属 442
单毛菌目 2, 15
单毛菌科 16
单头孢霉族 534, 538
单头孢霉属 538
单丝双胞白粉菌属 184
单层锈菌属 279
单孢小卵孢霉 517
单孢网囊霉 24
单孢枝霉属 540
单孢被孢霉 87
单孢霉属 513
单态类腐霉 29
单枝虫霉属 94, 95
单枝座针孢霉属 642
单枝被孢霉 87
单轮肯霉组群 502
单明孢丛赤壳属 227
单顶孢霉属 524
单轴侧孢霉属 513
单轴霜霉属 44, 46
单胞光盘菌属 252, 253
单胞锈菌属 295, 311
单梗内孢座霉属 602
单梗双胞霉属 521, 523
单梗毛霉 70
单梗头孢霉属 493
单梗曲霉属 495
单腔块菌属 274
单端孢霉属 521
单雄腐霉 31
单囊白粉菌 186, 187, 189
单囊白粉菌属 184, 186
单囊菌属 111
单囊霉属 84
侧生疫霉 39
侧生座孢霉属 639
侧茁霉属 535
侧孢毛菌目 100
侧孢毛菌科 100
侧孢束梗霉属 600
侧孢霉属 513, 514
侧盘菌族 267, 269
侧盘菌属 269
侧裂轴灰包菌属 402
凯氏隐囊菌属 140
法尔皮有孢汉逊酵母 110, 111
河八王曲霉 605
河内根霉 65
油茶饼病菌 357
油壶形壶菌属 5

油壶菌科 3, 5
油壶菌属 5
油桐无柄锈菌 289
油桐叶斑小球壳菌 171, 577
油桐叶斑尾孢霉 172, 576
油桐壳小圆孢菌 433
油菜霜霉 50
波曲腐霉 34
泡木贼镰孢霉 634
泡包菌属 403
泡形盘菌 268
泡沫布氏盘菌 268
泡沫亮孢盘菌 268
泡波曲霉属 133, 134
泡孢壳属 203
泡歧壶菌属 11
泡壶菌科 4
泡壶菌属 10
泡根壶菌属 9
泽蓝叶白霉 532
泽泻节壶菌 12
泽泻实球黑粉菌 343
泽漆黑斑尾孢霉 592
泥炭藓内囊霉 60
泥胡菜盘梗霜霉 56
实心棒囊菌 208
实卵腐霉 36
实球黑粉菌属 335, 345
宛氏瓶梗青霉 501
迪氏霜霉属 44, 48
迭球孢霉属 562, 564
担子菌纲 1, 277
抱子孢霉属 562
范第氏被孢霉 37
苹果干腐周毛座霉 606, 607
苹果东方胶锈菌 309
苹果叶枯小球壳菌 414
苹果叶枯菌 414
苹果叶烧盘多毛孢菌 482
苹果叶斑小球壳菌 172
苹果叶斑盘单毛孢菌 481
苹果叶斑粘褥座霉 606, 607
苹果叶褐斑壳色多隔孢菌 160, 444
苹果叶褐斑菌 160
苹果白粉菌 187
苹果多胞小球壳菌 179
苹果灰斑菌 414
苹果拟茎点菌 425
苹果壳小单胞菌 431
苹果壳多隔孢菌 443
苹果花腐菌 261
苹果角斑菌 414
苹果泡癌病菌 223, 224
苹果果斑茎点菌 172
苹果疫霉 37, 38, 39, 40
苹果孤生叶点菌 413
苹果粉孢霉 187
苹果粗皮镶孢霉 563
苹果斑点小球壳菌 172, 487
苹果斑点柱孢霉 172, 486, 487
苹果落叶交链孢霉 568
苹果黑点病菌 214
苹果黑星病菌 143, 146, 147, 543
苹果黑根腐菌 226
苹果幹枯拟茎点菌 424
苹果幹腐烂壳蕉孢菌 426
苹果幹腐烂菌 213, 215, 426
苹果腐皮壳菌 425
苹果腐烂须壳孢菌 424
苹果褐斑盘单隔孢菌 476, 477
苹果僵果杯盘菌 264
苦粉孢牛肝菌 380, 382
苜蓿尖镰孢霉 618
苜蓿壳色单隔孢菌 442
苜蓿条纹单胞锈菌 312, 314
苜蓿砖隔小球壳菌 179
苜蓿结瘿菌 13
苜蓿茵核病菌 257
苜蓿褐斑假盘菌 247
苜蓿橙斑假盘菌 247
苜蓿霜霉 52
苘麻小球腔菌 155
苘麻灰星瘤座霉 605
苘麻角斑尾孢霉 574
苘麻单轴霜霉 47
苘麻茎枯菌 421
苘麻炭疽刺盘孢菌 469
苘麻柄锈菌 323
苘麻砖隔小球壳菌 179
苘麻黑斑小球壳菌 169
苘麻黑斑交链孢霉 567
苘麻褐斑小球壳菌 170

茁芽毛孢酵母 116, 117
茁痂锈菌属 294
茎叶核菌属 645
茎点菌属 407, 418
茎扁孔黑壳菌 200
茎盘菌 272
苔楔孢黑粉菌 343, 344
茄叶点菌 416
茄束梗尾孢霉 587
茄赤星病菌 450
茄果干腐菌 446
茄果腐黑刺盘孢菌 473, 476
茄轮纹灰心菌 437
茄明针尾孢菌 587
茄炭疽菌 467
茄科茎点菌 420
茄基腐刺盘孢菌 472, 476
茄菌寄生菌 626
茄散梗尾孢霉 587
茄腐皮镰孢霉 611, 613, 620, 626
茄褐纹拟茎点菌 214, 425
茄褐纹病菌 214, 425
茄褐座囊菌 178
茄褐斑菌 416
茄穗霉 519
鸢尾小球壳菌 177
鸢尾叶斑束梗单隔霉 549
鸢尾柄锈菌 330
鸢尾基腐匙孢霉 566
鸢尾基腐葡萄孢 258
鸢尾基腐葡萄孢盘菌 258
鸢尾褐斑瘤亚双孢腔菌 555
鸢尾褐斑瘤蠕孢霉 553, 555
咖啡地脉纹孢菌 199
咖啡灰星尾孢霉 578
咖啡驼孢锈菌 296
咖啡黄球束菌 235
咖啡梢枯刺盘孢菌 471
咖啡梢枯黑腐菌 471
岩山氏腐霉 32
彼氏耳霉 94
彼氏刺枝霉 77, 78
彼氏拟油壶菌属 27
狗牙根黑粉菌 341
狗尾草叶斑侧孢霉 515
狗尾草黑粉菌 342
带虫囊菌属 194
带胞白粉菌属 184
扁线孢属 446
孢穴瘤座霉属 602
孢牡灰包菌属 400
孢囊壶菌属 9
线虫束梗孢霉 514
线虫油壶菌 6
线形蒹草镰孢霉 635
线纹齿菌属 366
线孢长喙壳菌属 196
线孢丛赤壳菌 233
线孢丛赤壳菌属 227, 234
线孢扁孔壳属 201
线孢盾壳属 211
线孢座囊菌属 163
线孢盘菌目 102, 238
线孢盘菌科 238
线孢盘菌属 239
线孢腔菌属 142, 149
线孢絮座菌属 228
线座鹿角菌 226
线壶菌属 10
线核盘菌属 255, 266
线囊腐霉亚属 30
织丝盘菌属 269
组丝核菌属 645
细二胞镰孢霉 629
细小砖红镰孢霉 610, 631
细小被孢霉 86
细长腐霉 34
细长镰孢霉 612, 630
细毛基块菌 274
细网笼头菌属 398
细交链孢霉 565, 566, 568
细曲霉 498
细刺被孢霉 86
细枝笼头菌属 398
细顶棍孢霉属 550
细柄冠囊菌 208
细柄球束菌 233
细盾壳菌属 456, 457
细根梨囊菌 9
细基束梗霉属 600, 601
细囊霉属 22
环托红伞菌属 384

环红伞菌属 384
环曲小球腔菌 154
环坚灰包菇属 395
环纹梗霉属 550
环孢霉属 643
环柄菇属 383
环褶菌属 368
环锈伞菌属 384
环黑星霉属 542, 543
玫瑰多胞锈菌 305
驼孢锈菌属 294, 296
杭州根霉 64, 66
林氏卷霉 69
林氏梳霉属 82
林木毛霉 72
林白芷白斑长隔孢霉 528
枝肉座杆孢属 454
枝束梗霉属 598
枝孢霉属 642
枝顶孢霉属 513
枝梗边裂壳属 461
枝梗茎点菌属 407, 409
枝梗圆瘤座霉属 603
枝链孢霉属 562
枝霉科 59, 77
枝霉属 77
松白毛盘菌 254
杯壳枝梗孢属 461
杯形白毛盘菌 254
杯珊瑚菌属 363
杯革菌属 360
杯菌属 383
杯球菌属 209
杯盘菌属 255, 263
杯黑粉菌科 334, 346
杯黑粉菌属 346
枣褐斑菌 437
果木芽腐病菌 232, 631, 632
果木芽腐镰孢霉 232, 631, 632
果生丛赤壳菌 231
果生粉粒座孢霉 639
果生鹿角菌 226
果实酵母 108
果疮痂芽枝霉 545
果核孢菌 200, 201
果腐盘长孢菌 203, 464, 466
松木长喙霉 138
松心腐层孔菌 372
松叶枯尾孢霉 595
松穴子镰孢霉 629
松芍药柱锈菌 284
松红缘层孔菌 372
松壳明单隔孢菌 439
松材无须蓝污霉 138
松杉叶枯壳蕉孢菌 428
松杉居氏壳蕉孢菌 427
松杨无柄锈菌 291
松针盘多长毛孢菌 485
松针瘤菌 165
松针瘤壳针孢菌 165
松乳菇 389, 390
松林亚牛肝菌 380, 381
松软盘菌 246
松柏液材蓝污霉 138
松栎柱锈菌 283
松柳无柄锈菌 290
松根层孔菌 371
松梢枯丛赤壳菌 230
松塔牛肝菌 379
松塔牛肝菌科 379, 382, 389
松塔牛肝菌属 379
松落叶纵裂盘菌 242, 243
松黑腐皮壳菌 428
松腐皮壳蕉孢菌 428
杵形珊瑚菌 363, 364
板藻油壶菌 6
构巢曲霉 134, 497
枇杷大斑盘多毛孢菌 484
枇杷小盘多毛孢菌 484
枇杷叶四胞盘多毛孢菌 484
枇杷叶点菌 415
枇杷污叶刀孢霉 552
枇杷灰星菌 437
枇杷虫形孢菌 460
枇杷轮斑盘多毛孢菌 481, 484
枇杷黄斑盘多毛孢菌 484
枇杷盘多毛孢菌 483
枇杷微壳色单隔孢菌 442
枇杷暗壳菌 442
枇杷褐斑尾孢霉 579
枇杷鞘柄锈菌 310, 311
转主串孢盘菌 263

轮虫霉属 29
轮芽枝霉属 540
轮层炭壳属 222
轮纹蚀脉镰孢霉 616, 621
轮纹蚀脉镰孢霉甲型 616, 621
轮纹蚀脉镰孢霉乙型 616, 621
轮孢霉属 643
轮枝头孢霉属 493
轮枝被孢霉 86
轮枝犁头霉 62
轮枝霉族 488, 518
轮枝霉属 518, 519
轮轴孢霉属 533
轮圈被孢霉 86
软盘菌 246
软盘菌属 245, 246
软腹菌 394
歧角旋孢霉属 642
歧轴腹菌属 396
歧壶菌科 4, 11
歧壶菌属 11
歧根壶菌属 10
歧梗孢霉属 513
歧链芽枝菌属 11, 14, 15
歧裂壳属 461
齿毛明盘菌属 251
齿地菇属 276
齿耳属 366
齿韧皮耳属 353
齿孢块菌属 276
齿软皮耳属 353
齿突冠孢霉属 533
齿菌科 359, 365
齿菌属 366
齿梗双胞霉属 521
齿梗孢霉属 513
齿梗暗孢霉属 540
齿黑粉菌属 334, 335
明氏囊轴霉属 26
明双胞小煤炱菌属 191
明双胞长喙壳属 196
明双胞胶壳菌属 183
明双胞黑痣菌属 207
明毛盘菌属 251
明四胞痣菌属 206
明多孢小煤炱菌属 191
明多隔座囊菌属 164
明串孢霉属 540
明尾多隔腔菌属 142
明孢犁头霉 62
明孢粪盘菌属 268
明孢煤炱菌属 161
明孢膜鸡油菌属 365
明环孢霉属 643
明痂锈菌属 279
明被圆盘菌属 250
明梭孢座囊菌属 163
明盘菌科 240, 250
明盘菌族 250
明盘菌属 251
明端多胞腔菌属 142
明螺孢圆孔壳属 200
明蠕孢黑痣菌 208
明蠕孢黑痣菌属 207, 208
易变被孢霉 88
易变被孢霉组 86, 88
易变德氏酵母 110
易脆毛霉 72
易脆毛霉组 71, 72, 73
易塑裂殖酵母 106
易德生酵母属 117
昆明鞘柄锈菌 310, 311
欣氏侧孢霉 515
育子单囊菌 112
肤色镰孢霉 632
肾形壶菌属 10
肾锈伞菌属 384
肿节暗孢霉属 539
肿基被孢霉 87, 88
肿雄腐霉 33
胀壁锈菌属 294, 300
空心内囊霉属 60
罗氏毛霉 71
罗氏毛霉组 71, 73
罗氏白绢小菌核菌 361, 647
罗氏白绢病菌 361, 647
罗氏柄锈菌属 295, 317
罗氏被孢霉 71, 86, 88
罗氏被孢霉角孢变种 86
罗氏酵母 108
罗哥酵母 108, 109
罗浮柿淡色尾孢霉 582

锡兰西氏梳霉 83
秆枯腔菌属 142, 149
秆假黑粉霉 535
季氏拟内孢霉 112
季氏假丝酵母 112
季氏假丝酵母膜醭变种 112
委陵菜长隔孢霉 528
委陵菜叶肿外囊菌 118, 120
委陵菜膨痂锈菌 282
委陵菜霜霉 54
卧孔菌属 367, 369
顶叉鹿角菌 226
顶毛单胞霉属 514
顶毛线半壳属 460
顶毛圆孢座霉属 608
顶生线隔孢霉属 549
顶丛隔孢霉属 550, 562, 564
顶四叉孢霉属 562
顶芒座霉属 603
顶串孢霉族 534, 540
顶芽枝梭孢霉属 541
顶担子锈菌属 295, 308
顶孢束梗霉属 600
顶青霉 505
顶厚垣镰孢霉组 610, 630
顶柱霉属 518
顶座霉属 550
顶盖鬼笔菌属 399
顶辐孢霉属 524, 525
顶辐暗孢霉属 550, 554
顶聚指孢霉属 562
虎皮亚牛肝菌 381
虎皮香杏菌 390
虎耳草长隔孢霉 528
青城山单胞胶锈菌 310
青箱尾孢霉 592
青霉状曲霉 498
青霉属 495, 501
青篱竹小窦氏霉 551
鱼藤"品"字孢锈菌 306
金合欢球锈菌 302, 305
金合欢膏药病菌 348
金鸡纳树疫霉 38, 39
金鸡纳疫霉 41
金孢菌寄生菌 237
金鱼草叶点菌 417
金鱼草壳针孢菌 453
金鱼草霜霉 55
金钱菌 391, 392
金钱菌属 383
金黄色尖镰孢霉 617, 624
金黄色尖镰孢霉甲型 616
金黄青霉组 503, 510
金黄菌寄生菌 236, 237
金黄硬皮马勃菌 402
金银花绒层尾孢霉 593
金银花密束尾孢霉 593
金锈菌属 279, 284
金樱子褐斑盘单隔孢菌 478

九 画

亲和多枝瘤座霉 604
韭菜壳针孢菌 451
韭葱疫霉 37, 39, 43
歪孢座壳属 210
歪孢痣菌属 206
复羽叶栾树刺壁三胞锈菌 308
复盆子多胞小球壳菌 180
复盆子柱孢霉 513
复盆子痂囊腔菌 124
亮孢盘菌属 268
亮蓼柄锈菌 329
冠芒孢霉属 533
冠囊菌亚科 209
冠囊菌科 194, 209
冠囊菌属 209
南瓜绒层尾孢霉 589
南苜蓿刺盘孢菌 475
厚皮块菌属 276
厚皮原子囊菌 98
厚环粘盖牛肝菌 382
厚垣孢捕虫霉属 93
厚垣镰孢霉 612
厚垫霉属 518
厚壁毛盘菌属 251
厚壁球孢棒囊菌 208
剑形爪哇镰孢霉 625
前毛油壶菌科 3
前毛油壶菌属 3
前毛菌目 2, 3
前胡柄锈菌 324, 326
侯氏锤耳属 352

匍匐头珠霉 81
匍匐曲霉种群 497
匍匐青霉组 502, 504
匍匐胡枝子单胞锈菌 315
匍匐被孢霉 87
匍匐犁头霉 62
匍匐隔梗被孢霉 88
叙府毛霉 75
郝氏青霉组 503, 511
兔胃酵母属 106, 110
勃氏小异孢霉 644, 645
勃氏灰包菌属 400
勃氏隔担子耳 348
洋虎耳草拟倒"品"字孢锈菌 306, 307
洋扁豆大褐斑病菌 215
洋扁豆炭疽刺盘孢菌 473, 476
洋扁豆痂囊腔菌 125
洋麻叶点菌 411
洋麻明尾孢霉 573
洋麻炭疽菌 469
洋麻淡褐尾孢霉 573
洋麻煤污尾孢霉 573
洋葱曲霉 500
洋葱炭疽刺盘孢菌 468, 473, 476
洋葱基腐尖镰孢霉庚型 617, 622
洋葱黑粉菌 344
洋葱煤斑瘤蠕孢霉 554
洋槐多孔菌 375
洋蔷薇粉孢霉 492
洁皮伞菌属 385
浊水节霉 25
洗氏野黑樱褐腐菌 262
洛氏无柄锈菌 291
迷孔菌属 368, 376
指状青霉组 503, 507
指状青霉加州变种 507
指状鹿角菌 226
指状暗瘤座霉属 642
指孢霉属 524
指梗疫霉属 44
指梗霜霉属 44, 45
垫座壳菌属 210
垫座囊菌属 164
茭白灰心斑梨孢霉 531
茭白单胞锈菌 312, 316
茭白麻斑长蠕孢霉 560
茭白黑粉菌 341
莱盛拟内孢霉 112
荚孢腔菌属 142
茸状青霉亚群 502
草木樨束梗尾孢霉 176, 597
草木樨雕枯小球壳菌 176
草木樨雕枯壳单隔孢菌 176
草木樨戴氏小球壳菌 176
草地被孢霉 88
草地蘑菇 391
草莓大斑菌 415
草莓叶烧被盘菌 249, 478
草莓叶烧盘单隔孢菌 249, 477
草莓白星病菌 449
草莓疫霉 37, 43
草莓蛇眼小球壳菌 174
草莓蛇眼长隔孢霉 174
草莓褐角斑菌 415
草莓褐斑菌 409, 410
草莓褐斑盘则隔孢菌 479
草根霉属 132, 133, 135
草菇 387, 391
草野多腔菌属 127
草酸青霉组 503, 507
高蒿霜霉 52
茶小煤炱菌 571
茶马尾病菌 392, 393
茶中国茎点菌 420
茶长柄煤炱菌 161
茶生叶点菌 413
茶叶鸟眼病菌 154
茶叶尖枯菌 444
茶叶灰斑菌 154
茶叶点菌 413
茶叶疮痂病菌 126
茶叶斑小尾孢霉 532
茶叶斑蠕孢丛赤壳菌 532
茶网饼病菌 357
茶红根腐菌 370
茶灰星叶点菌 413
茶灰星尾孢霉 578
茶灰星病菌 448
茶灰根腐菌 370
茶赤叶枯刺盘孢菌 471
茶赤叶枯菌 167, 471
茶表丝联球霉 571

茶枝枯病菌 421
茶轮斑盘多毛孢菌 482
茶茎点菌 419
茶炭疽盘长孢菌 465
茶饼病菌 357
茶大孢小球壳菌 172
茶褐斑小球壳菌 172
茶原氏尾孢霉 578
茶根腐座坚壳菌 224
茶根瘤壳菌 224
茶溃疡拟茎点菌 424
茶黑星霉 544
茶褐枯隐孢壳菌 215
茶褐斑大茎点菌 420
茶褐斑盘多毛孢菌 482
茶褐斑盘多毛孢菌乌饭树变种 482
茶藨子小座囊菌 165, 166
茶藨子柱锈菌 284
茶藨子痂圆孢菌 126
荞麦大孢叶点菌 411
荞麦叶点菌 411
荞麦叶斑尾孢霉 572
荞麦柄锈菌 322
荞麦菌核杯盘菌 265
茯苓 370
苘麻小球腔菌 155
苘麻白斑长隔孢霉 527
苘麻青霉组 503, 509
药藻根肿菌 18
牵牛花白锈菌 57, 58
奎氏灰锤菌属 402
哑铃水玉霉 76
"品"字孢锈菌属 295, 306
哈氏单轴霜霉 47
哈列氏隐囊菌属 140
峡串孢霉属 488
峡链孢曲霉属 495
峡筒串孢霉属 540
灰皮丛赤壳菌 231
灰色曲霉种群 499
灰团菌属 222
灰泡丛赤壳菌 231
须壳孢属 407, 423
须孢菌属 141
须缘座霉属 603
须霉属 61, 69
蚀子囊柄霉 565
蚀丝霉属 488
蚀皮皮生耳 352
蚀脉镰孢霉甲型 617, 622
蚀脉镰孢霉乙型 617, 622
蚀精霉科 103, 112
弯单胞锈菌 315
弯孢霉属 550, 560
弯枝霉属 540
弯梗柯氏枝霉 78
弯喙多尾孢菌 199
弯喙球菌属 203
弯喙镰孢霉 634
弯聚头孢霉属 537
弯镰孢霉组 611, 634
姜小球腔菌 156
姜叶斑外囊菌 119
姜白星叶点菌 156, 416
姜灰心斑梨孢霉 531
姜褐斑小球壳菌 176
娄地干酪青霉组 503, 506
结节根霉 64, 65, 66
结实串孢霉属 535, 536
绒毛盘菌属 269
绒状束梗霉属 598
绒柄松塔牛肝菌 379
绒球灰包菌属 400
绒盖牛肝菌 382
绒盖牛肝菌属 381
点头根霉 64
点卵异绵霉 25
点状小球壳菌 178
点柄粘盖牛肝菌 380, 381
点盾座菌科 180
炼乳球拟酵母 115
总状束梗霉属 598
总状枝毛霉 70, 71, 74
总状枝毛霉组 71, 73
总状星珠霉 79, 80
总状绵霉 23
扁孔黑壳菌科 194, 201
扁孔黑壳菌属 201, 202
扁平拟小盾座菌 181
扁豆痂囊腔菌 125
扁豆褐斑壳针孢菌 450
扁豆褐斑尾孢霉 584, 585

扁豆囊孢菌 146
扁孢锈菌属 294, 297
珊瑚状胶锈菌 309
珊瑚菌科 359, 362
珊瑚菌属 364
染料木韦氏隐囊菌 141
柠檬干枯菌 408, 409
柠檬干枯菌属 407, 409
柠檬形克勒克氏酵母 110, 114
柠檬酸霉属 512
柱头孢霉属 493
柱孢被孢霉 86
柱孢被孢霉组 85, 86
柱孢犁头霉 62
柱孢瘤座霉属 609
柱孢霉属 485
柱林霉属 538
柱枝双胞霉属 521
柱枝捕虫霉属 93
柱轴座囊菌属 164
柱壶菌属 10
柱座多胞霉属 639
柱座菌属 217, 219
柱梗霉属 513
柱盖马鞍菌 268
柱盖马鞍菌属 272
柱隔孢霉属 524
柱锈菌属 279, 283
柱囊轴霉属 26
柿大茎点菌 422
柿长盘多毛孢菌 483
柿叶枯盘多毛孢菌 483
柿曲折尾孢霉 582
柿角斑尾孢霉 582
柿卷叶病菌 145
柿苗枯菌 425
柿茎点菌 420
柿炭疽盘长孢菌 467
柿落叶小球壳菌 173
柿短盘多毛孢菌 483
柿黑星霉 544
柿黑斑霉 544
柿暗色尾孢霉 582
柿褐斑小球壳菌 173
柿褐斑盘明痂孢菌 479
柑果茎点菌 420
柑果茎点菌蜜柑变种 420
柑果黑腐菌 420
柑果褐斑菌 444
柑桔小煤炱菌 190, 192, 526
柑桔叶点菌 413
柑桔叶圆斑菌 466
柑桔丝座煤炱菌 162
柑桔白星菌 413
柑桔白斑长隔孢霉 526
柑桔灰色煤炱菌 162
柑桔壳色多隔孢菌 445
柑桔青霉组 502, 505
柑桔复氏疮痂菌 465
柑桔炭疽刺盘孢菌 471
柑桔疮痂菌 123, 464, 465
柑桔痂囊腔菌 123, 465
柑桔深色痂囊腔菌 124
柑桔落叶盘长孢菌 466
柑桔蒂腐菌 145, 439, 440, 441
柑桔蒂腐囊孢菌 144, 441
柑桔棒孢霉 552
柑桔黑腐交链孢霉 568
柑桔黑霉单互隔孢菌 160
柑桔黑霉菌 160
柑桔煤斑长蠕孢霉 560
柑桔群壳色多隔孢菌 445
柑桔腐皮壳菌 214
柑桔膏药病菌 349
柑桔褐色蒂腐拟茎点菌 214, 421, 424
柑桔褐色蒂腐菌 213, 214, 424
柑桔褐斑小球壳菌 173, 413
柑桔褐斑菌 413
柑桔褐腐疫霉 39, 41
柑桔澳洲痂圆孢 123
柑桔澳洲痂囊腔菌 123, 465
柑桔镶孢霉 564
栉状马氏梳霉 84
栉状西氏梳霉 84
栉霉属 130
柯氏枝霉属 77, 79
柄座旋孢霉属 643
柄线孢盘菌属 239
柄胶壳菌属 183
柄被担子菌 353
柄笼头菌属 398
柄棒囊菌属 210

柄锈菌科 278, 294
柄锈菌属 295, 317
柄黑腹菌属 395
查氏西氏梳霉 84
查氏菌属 210
柵菌核芽枝霉 545
柏区氏块菌属 276
柏韧皮盘菌 268
栀子花叶点菌 417
栀子花褐斑菌 417
栎中间型壳蕉孢菌 427
栎中间型黑腐皮壳菌 427
栎日规壳菌 206
栎白丛枝病菌 358
栎叶肿外囊菌 120
栎叶斑小杯盘菌 265
栎皮小孢腐壳菌 224
栎皮腐壳菌 224
栎壳蕉孢菌 427
栎帚胞白粉菌 190
栎细盾壳菌 458
栎软盘菌 247
栎树腐皮壳菌 215
栎粉孢霉 189
栎盘长孢菌 206
栎黑腐皮壳菌 427
枸杞灰星尾孢霉 591
枸杞霜霉 56
枸骨大茎点菌 422
枸骨叶冬青壳蕉孢菌 429
枸骨壳蕉孢菌 429
枸骨痂囊腔菌 127
枸骨黑腐皮壳菌 429
柳小孢碟裂壳菌 461
柳小斑长隔孢霉 528
柳日尔曼壳蕉孢菌 429
柳日尔曼黑腐皮壳菌 429
柳日规壳菌 462
柳叶小杯盘菌 265
柳叶小斑盘多毛孢菌 485
柳叶黑痣菌 244
柳壳色单隔孢菌 442
柳杉叶枯尾孢霉 595
柳枝大茎点菌 422
柳枝壳大卵孢菌 433
柳枝壳明单隔孢菌 439
柳枝盘裂壳菌 462
柳钩丝白粉菌 186, 189
柳炭疽菌 146
柳梭形壳明单隔孢菌 439
柳粉状无柄锈菌 290
柳粉粒座孢霉 639
柳密束尾孢霉 595
柳穿鱼单梗双胞霉 523
柳属半明小黑腐皮壳菌 429
柳属半明壳蕉孢菌 429
柳属多子小黑腐皮壳菌 428
柳属多子壳蕉孢菌 428
柳属壳蕉孢菌 428
柳属速生壳蕉孢菌 428
柳属黑腐皮壳菌 428
柳痣斑盘菌 244
柳腐皮壳菌 462
树皮裂孔球壳菌 201
树形盘革菌属 360
树状球果霉属 135
树状银耳属 354
树枝粘束梗霉属 601
柔膜灰包菇属 395
柔膜圆孔壳菌属 200
柔膜菌目 102, 239
柔膜菌科 240, 251
柔膜菌属 252
轴灰包菌科 400, 402
轴灰包菌属 402
轴黑粉菌属 334, 338
轴腹菌科 394, 395
轴腹菌属 395
春白菊壳针孢菌 452
春孢锈菌属 331, 332
星口壳孢属 407, 459
星孔肉盘菌属 269
星孔地星菌 401
星毛齿菌属 366
星卵囊疫霉 37, 39
星芒座孢霉属 608
星形圆孔壳菌 200, 201
星形球拟酵母 115
星刺壳孢属 407
星座革菌属 360
星珠霉属 79
星笼头菌属 398

星裂托腹菌属 398
星裂轮盘菌属 241
星裂盾壳属 459
星裂圆盘菌属 241
星裂盘孢属 242
星裂盘菌科 240, 241
星裂盘菌属 241
星瘤单胞霉属 514
星囊根霉菌属 9
费氏曲霉组 495, 498
贺氏毛霉 73
拜氏酵母 108
毡孢霉属 641, 642
毡锈菌属 294, 300
脉纹孢菌属 197
脉枯蔫萎座镰孢霉 616, 619
胡枝子单胞锈菌 315
胡枝子皱皮单胞锈菌 315
胡萝卜散梗尾孢霉 588
胡萝卜黑叶枯交链孢霉 570
胡萝卜黑斑交链孢霉 570
胡萝卜黑斑匍柄霉 565
胡萝卜黑腐交链孢霉 570
胡椒疫霉 38
胡颓子春孢锈菌 333
毒叶藤扁孢锈菌 298
毒伞菌 387, 391
毒伞菌科 389
毒伞菌属 383
毒红菇 391
毒粉褶菌 391
穿皮壳科 194, 208
穿皮壳属 209
突盘菌属 269, 270
疣孢小芽枝菌 14
疣孢青霉 511
疣孢霉属 521
疣突霜霉组 50, 54
疣柄牛肝菌属 381, 382
疣疫霉 37, 39, 42
疫霉属 29, 36, 44
砖火丝菌 270, 271
砖红镰孢霉组 611, 631
砖隔小球壳属 164, 178
砖隔孢长喙壳菌属 196
砖隔孢赤霉属 228
砖隔孢扁孔壳属 201
砖隔孢船壳菌属 182
砖隔孢痣菌属 207
砖隔腔菌属 142
砖隔暗瘤座霉属 641
砂包菌科 403
砂包菌属 403
看麦娘单胞锈菌 316
盾壳毛孢菌属 456
盾果草霜霉 55
盾座半壳菌属 459
盾座瓶壳属 203
盾座球壳属 222
盾球壳菌属 210
盾盖紫伞菌属 385
钝刺卵腐霉 34
钝齿菌属 366
钟核盘菌属 255
钟菌属 272
钢色伞菌霉 66
钩丝白粉菌属 184, 189
钩孢毛菌目 99
钩孢毛菌科 99
钩孢茄腐皮镰孢霉 625
钩线孢拟杯菌属 463
钩顶外囊虫囊菌属 193
钩梗西氏梳霉 83
钩梗霉属 518
钩喙燕麦细镰孢霉 633
钮扣脐伞菌 386
矩孢贝壳菌 182
矩圆孢毛霉 72
秋牡丹圆黑粉菌 345
香附子疫霉 41
香茅弯孢霉 561
香杯菌 386
香茶菜单轴霜霉 48
香柱菌 217, 218, 606
香柱菌属 217
香柱蜜孢霉 606
香栓菌 370, 376
香菇 391
香菇属 384
香葱柄锈菌 320, 325
香蒲菌属 89
香椿多层锈菌 283

香椿刺壁三胞锈菌 306, 307
香蕉大茎点菌 422
香蕉小球腔菌 156
香蕉叶斑束梗单隔霉 548
香蕉叶斑小窦氏霉 552
香蕉条斑锤孢霉 544
香蕉果腐菌 441
香蕉绒层尾孢霉 583
香蕉炭疽盘长孢菌 467
香蕉黑斑尾孢霉 151, 174, 582
香蕉黑斑菌 151, 582
香蕉蔫萎小美束孢 235
香蕉蔫萎尖镰孢霉 617, 628
香蕉蔫萎美束菌 235
香蕉褐条斑小球壳菌 174, 582
香蕉褐斑尾孢霉 583
香豌豆小球壳菌 177
香豌豆单胞锈菌 313
香豌豆细针尾孢霉 586
美二分孢煤炱菌 564
美口腹菌属 402
美灰球菌属 400
美束菌属 227, 235
美味北风菌 390
美味牛肝菌 380, 382
美饰蠕孢丛赤壳菌 630
美洲双卷霉 81
美洲丛核侧盘菌 268
美洲独行菜霜霉 50
美洲绵霉 23
美柄黑腹菌 394
美盘多囊腔菌属 122
美澳核果褐腐串珠霉 261, 491
美澳核果褐腐菌 258, 261, 491
类肉座菌科 406, 454
类肉座菌科无色单胞族 454
类座囊菌属 164, 165
类腐霉属 29
类酵母属 106, 110
蛋状赤霉菌 632
革耳属 384
革菌科 359
革菌属 360
革裥菌属 368, 377
鬼伞菌科 390
鬼伞菌属 385
鬼笔菌目 278, 397
鬼笔菌科 397
鬼笔菌属 399
鬼笔腹菌属 397

十 画

高山柳无柄锈菌 290
高山被孢霉 87
高山被孢霉组 85, 87
高温根霉 65
高粱叶点菌 411
高粱叶枯壳针孢菌 447
高粱叶斑菌 435
高粱坚黑穗菌 336, 338
高粱迪氏霜霉 48
高粱花黑穗菌 340
高粱指梗霜霉 46
高粱柄锈菌 322
高粱钝头壳针孢菌 447
高粱爱伦堡团黑粉菌 343
高粱麻斑长蠕孢霉 557
高粱粗斑菌 434
高粱散黑穗菌 336, 338
高粱紫斑尾孢霉 572
高粱榄斑菌 447
高锥裂壳属 461
诺氏根壶菌属 9
真马氏茄腐皮镰孢霉 625, 627
真子囊菌亚纲 102, 121
真皮下座痣亚族 206
真块菌科 274
真菌门 1
真粘分生孢子团镰孢霉组 610, 612, 629
真腐皮壳族 210
原子囊菌目 98
原子囊菌科 98
原子囊菌属 98
原块腹菌属 397
原绵霉属 22
原腹菌科 394
原腹菌属 394
刚竹拟肉座菌 237
刚果异孢镰孢霉 636
兼生长喙霉 139
倍丛赤壳菌 231
倚囊霉属 75, 76

倒卵形短蠕孢霉 553
倒杯伞菌属 383
倒"品"字孢锈菌属 295, 306
倒囊毛盾座菌 181
流胶内囊霉 60
流胶拟分隔镰孢霉 629
酒色青霉 504
酒香酵母属 114, 116
酒裂殖酵母 106
酒酿根霉 65
海枣杯黑粉菌 346
海枣根腐病菌 137
海藻腐霉 35
浸蚀红酵母 114
宽镰孢霉 637
宽褶紫伞菌属 385
容氏丛赤壳菌 231
座内囊壳菌属 197
座丛赤壳菌属 228
座坚壳菌属 222
座表长喙壳菌属 196
座孢旋孢霉属 643
座盘菌属 254, 257
座腔半壳属 459
座腔壳砖隔孢属 445
座囊菌目 102, 139
座囊菌科 140, 162
唐松草疫霉 38, 39
唐菖蒲干腐座盘菌 255, 257
唐菖蒲青霉组 503, 508
唐菖蒲球腐葡萄孢盘菌 260
唐菖蒲球腐葡萄孢 260
唐菖蒲蕉萎尖镰孢霉 617, 624
射丝孢属 407
射线串孢霉属 521
射线孢属 434
射线盾壳属 459
射脉齿菌属 366
射梗串孢霉属 521
捕虫霉科 92
捕虫霉属 93
埋壳端毛孢属 444, 445
埋盘线孢盘菌属 239
埋盘菌属 269
埋船形盘孢属 463
壶菌目 2, 3
壶菌亚科 4, 9
壶菌科 4
壶菌属 4, 9
莎草疫霉 41
莎草黑粉菌属 334
莲褐斑尾孢霉 594
莫氏根霉 65
莫氏接合霉 70
莴苣叶枯病菌 451
莴苣角斑长隔孢霉 529
莴苣角斑芽枝霉 546
莴苣原子囊菌 98
莴苣褐斑尾孢霉 588
莴苣褐斑菌 438
莴苣霜霉 56
莴苣霜霉——中国型 56
莴苣霜霉——苦苣型 56
唇裂盘菌属 269
圆子虫霉 97
圆孔牛肝菌属 381
圆孔壳科 194, 199
圆孔壳属 200
圆孢毛盘族 267
圆孢毛盘属 268
圆孢毛霉 71
圆孢茸座霉属 603
圆顶壳菌属 222
圆弧青霉组 503, 508
圆梗霜霉属 44, 45
圆盘菌科 240, 250
圆盘菌属 250
圆锥曲霉 498
圆酵母族 534, 535
圆酵母属 535
夏氏菌疣孢霉 522
夏孢锈菌属 331
狼牙刺单胞锈菌 317
狼尾草齿黑粉菌 337
展露接合霉 70
屑壳针孢属 446
绣球花大褐斑菌 418
绣球花红褐斑菌 453
绣球花角斑尾孢霉 593
绣球花炭疽菌 474
绣球花绒层尾孢霉 593
绣球花春孢锈菌 333

绣球菌属 360
绣球高壁多胞锈菌 305
热带白锈菌 57
热带假丝酵母 117
烟叶白星菌 412
烟色多孔菌 373
烟色曲霉组 496, 497, 498
烟色虫霉 97
烟色韧革菌 362
烟草灰尾菌 436
烟草赤斑交链孢霉 567
烟草角斑交链孢霉 567
烟草炭疽菌 471
烟草疫霉 38, 40
烟草根腐霉 135, 541
烟草菌核病菌 256
烟草蛀眼尾孢霉 578
烟草蔫萎尖镰孢霉 617, 623
烟草褐斑菌 412
烟草霜霉 55
恩氏座囊菌属 163
斑氏小克银汉霉 89
斑氏被孢霉 88
珠网霉属 129, 130, 131
栾帚胞白粉菌 190
栾树刺壁三胞锈菌 308
核生金钱菌 387
核孢菌属 200, 201
核线菌属 364
核果巴氏粉孢霉 188
核果叶点菌 414
核果枝枯壳蕉孢菌 426
核果穿孔叶点菌 415
核果穿孔尾孢霉 173, 579
核果盘长孢菌 466
核果幹腐壳蕉孢菌 426
核果幹腐病菌 216
核果幹腐白壳菌 216, 426
核果腐拟茎点菌 425
核果褐腐串珠霉 260, 490
核果褐腐菌 260, 490
核果褐腐菌一一仁果型 260
核果褐腐菌——李属型 260
核桃日规壳菌 205, 478
核桃丛枝病菌 357, 358
核桃枝枯壳蕉孢菌 429
核桃黑盘孢菌 477
核桃褐斑盘单隔孢菌 205, 478
核盘菌科 240, 254
核盘菌属 254, 255
核腔菌属 143
核硬盘座霉属 608
核黑粉菌属 335
桂竹香苗枯交链孢霉 570
桂花耳 355
桂花耳属 355
桔状长喙霉属 136
桔梗石竹斑枯菌 453
桠叉霉属 540
栗叶穿孔盘菌 248
栗斑叶点菌 415
栗疫壳菌属 211
栗疫病菌 211, 212
栗褐斑盘单毛孢菌 451
栗膨痂锈菌 281
梂叉丝白粉菌 189, 190
梂小痂无柄锈菌 280, 282
梂木叶面外囊菌 121
梂木杆孢丛竿霉 547, 548
梂木根肿菌 18
梂木畸实外囊菌 120
梂叶软盘菌 246
桃大囊小球壳菌 173
桃中田壳小圆孢菌 434
桃叶白霉 533, 552
桃叶灰斑菌 155
桃白双胞锈菌 298, 300
桃炭疽菌 204, 466
桃炭疽盘长孢菌 204, 466
桃幹枯壳蕉孢菌 216, 426
桃幹枯病菌 216, 426
桃缩叶病菌 118
桃褐斑菌 415
桃聚柄锈菌 298, 299
栓皮马勃菌属 400
栓齿菌属 366
栓菌属 368, 376
栓柏落叶纵裂盘菌 243
栓革衲菌 377
栓球座外孢霉 640
桥岗氏多胞锈菌 305
桦大囊外囊菌 121

桦小痂无柄锈菌 283
桦木多孔菌 373, 374
桦丛枝外囊菌 120
桦叶小囊外囊菌 121
桦叶外囊菌 121
桦枝枯壳蕉孢菌 427
桦枝枯黑腐皮壳菌 427
桦软盘菌 246
桦树皮盘菌 245
桦革裥菌 377
桦隐孢壳菌 213
桑小穴壳菌 421, 431
桑小孢叶斑菌 437
桑小果菌核杯盘菌 264
桑氏丝囊霉属 22
桑叶轮纹病菌 412
桑叶轮纹煤斑霉 553, 554
桑叶炭疽刺盘孢菌 470, 476
桑叶枯菌 437
桑叶夏孢锈菌 332
桑叶褐角斑菌 412
桑叶褐斑菌 437
桑皮盘菌 245
桑污叶尾孢霉 574, 575
桑红瘤座霉 605
桑壳小单胞菌 431
桑壳小圆孢菌 433
桑壳针孢菌 448
桑芽枯菌 232
桑芽枯镰孢霉 232, 631, 632
桑束梗针尾孢霉 575
桑束梗棍尾孢霉 575
桑角斑菌 155
桑菌枯病菌 216
桑枝枯壳色单隔孢菌 441
桑枝枯壳核孢菌 430
桑枝枯壳蕉孢菌 429
桑茎点菌 419
桑绒层针尾孢霉 575
桑绒层棍尾孢霉 575
桑施耐氏尾孢霉 575
桑春孢锈菌 332, 333
桑夏孢锈菌 331, 332
桑根肿菌 18
桑根腐座坚壳菌 223
桑球针白粉菌 185
桑黑星病菌 148
桑干枯病菌 216
桑楔菌核杯盘菌 264
桑褐纹病菌 170
桑褐纹盘明隔孢菌 170, 476, 478
桑褐斑小球壳菌 171
根生原腹菌 394
根生壶菌属 9, 10
根生被孢霉 88
根生链壶菌 28
根生链壶菌科 27
根生链壶菌属 28
根花耳属 354
根肿菌目 2, 16
根肿菌科 16
根肿菌属 16, 17
根须腹菌属 396
根盾壳科 459
根壶菌亚科 4, 9
根壶菌科 4, 8
根壶菌属 10
根栗疫壳菌 212
根菌索菌属 645
根球壶菌 19
根盘菌属 270, 272
根粘壶菌属 19
根腐爪哇镰孢霉 624, 626
根霉属 61, 62
根囊壶菌属 10
瓶梗青霉属 495, 501
浆孢毛霉 73
特东尼镰孢霉 632
特异青霉 506
拳参柄锈菌 329
拿逊氏酵母 106, 110
胶勺耳属 354
胶伞菌属 383
胶舌菌属 241
胶壳菌科 183
胶壳菌属 183
胶杜氏耳属 356
胶角耳属 355
胶杯耳 355
胶杯耳属 355
胶杵耳属 355
胶枞块菌属 276

胶柱头孢霉属 493
胶座旋孢霉属 643
胶桤木叶斑外囊菌 121
胶桤木叶肿外囊菌 121
胶盘耳属 355
胶粘多腔菌属 128
胶锈菌属 295, 308
胶锥舌菌 240
胶囊腔菌科 122
胶囊腔菌属 122
胶伞菌属 383
脆伞菌属 385
脆锈伞菌属 384
脆壁酵母 108, 109
脂肪酵母亚科 103
窄镰孢霉 616, 619
窄镰孢霉亚组 616, 619
窄囊腐霉 31
痂圆孢属 463, 464
痂犁头霉 62
痂囊腔菌科 122
痂囊腔菌属 122
被担子菌科 352
被孢锈菌属 331
被孢霉科 59, 84
被孢霉属 84, 85
被柄锈菌属 295, 331
被痂锈菌属 279, 286
破囊多尾孢菌 199
破囊壶菌科 20
破囊壶菌属 20
破囊霉属 21
益母草角斑长隔孢霉 527
盐肤木扁孢锈菌 296, 297
盐碱土腐霉 36
钱苔假球壳菌 142
铃兰枝梗茎点菌 410
铁艾氏酵母属 117
铁线莲白霉 532
铁线莲春孢锈菌 333
铁线莲鞘锈菌 287, 292
铆钉伞菌科 389
铆钉菇属 385
皱孔菌属 367, 368
皱曲霉 134, 497
皱束梗霉属 598
皱齿菌属 366
皱革菌属 360
皱褶青霉组 503, 512
皱褶假丝酵母 116
粉末牛肝菌属 381, 382
粉红粘帚霉 501
粉红聚端孢霉 522
粉红镰孢霉 612, 613
粉红镰孢霉组 611, 632
粉状毕氏酵母 106
粉孢牛肝菌属 381, 382
粉孢革菌属 360
粉孢霉属 488, 491
粉迷孔菌 376
粉痂菌属 16, 19
粉盖牛肝菌 382
粉粒座孢霉属 638, 639
粉蕉轮斑盘多毛孢菌 483
粉褶菌属 385
耙齿菌属 366
蚜虫霉 97
蚧生丛赤壳菌 231
蚧生镰孢霉 628
蚧虫线孢丛赤壳菌 235
蚧寄生丛赤壳菌 631
蚧寄生镰孢霉 631
蚧镰孢霉 630
蚕白僵霉 519, 520
蚕豆立枯尖镰孢霉 623
蚕豆红褐斑菌 436
蚕豆单胞锈菌 312, 313
蚕豆轮斑尾孢霉 585
蚕豆枯萎细镰孢霉 633
蚕豆茄腐皮镰孢霉 625, 627
蚕豆斑点葡萄孢 515
蚕豆褐斑菌 436
蚕豆霜霉 54
蚕豌豆深褐斑菌 436
缺雄腐霉 33
笔架被孢霉 85, 87, 88
笋顶孢霉属 518, 520
臭粉褶菌 386
臭椿壳小单胞菌 431
臭椿壳蕉孢菌 429
臭椿尾孢霉 596
翅孢霉属 533

翅缘自蔽虫囊菌 193
紧密毛霉 72, 75
紧密蔗草镰孢霉 634, 635
豇豆白星病菌 450
豇豆单胞锈菌 313
豇豆瘤单孢锈菌 313
豹皮菇 392
豹斑毒伞菌 391

十一画

离心小菌核菌 648
离心网膜革菌 359, 361
离褶伞菌属 383
副丛赤壳属 227
副变形虫毛菌科 100
副孢霉属 524
偏脚红菇属 384
偏盘菌属 245, 248
假小切皮盘菌属 269
假内生盘菌属 463
假华根霉 64, 66
假毛盘菌属 269
假丛赤壳菌属 227
假丝酵母属 114, 116
假内座菌属 228
假多形毕氏酵母 106
假异目笼头菌属 398
假赤壳菌属 227
假单轴霜霉属 46
假油壶菌属 27
假织丝盘菌属 268
假细喙镰孢霉组 610, 630
假轴枝毛霉 70
假扇菇属 384
假珠网霉属 129
假根牛肝菌 382
假根芽枝菌属 15
假胶枞块菌属 276
假象单囊霉 85
假球壳菌科 141
假球壳菌属 140
假球壶菌属 27
假校孢霉属 543
假盘革耳属 354
假盘菌属 245, 247
假黑伞菌科 390
假黑伞菌属 385
假黑粉霉族 534
假黑粉霉属 534
假痣斑盘菌属 241
假榫网座菌 250
假裸囊菌属 130
假蜜环菌 392
假鲜壳孢属 454
假霜霉属 44, 49
假囊酵母属 103
匍枝青霉 506
匍柄霉属 563, 564
隐地疫霉 39, 42
隐多尾孢菌 199
隐孢壳属 211, 215
隐点菌属 444
隐球壳菌属 209
隐球酵母亚科 114
隐球酵母科 103, 114
隐球酵母属 114, 115
隐腐皮壳属 209
隐蔽小卵孢霉 517
隐蔽内孢霉 112
隐囊菌科 139, 140
隐囊菌属 140, 141
隐囊霉属 21
淡灰青霉组 503
淡黄多孔菌 374
淡紫青霉组 502, 505
深黄色被孢霉 88
深紫被孢霉 86
深蓝镰孢霉 624, 625
深蓝赤霉菌 636, 637
清酒酵母 109
混生多胞小球壳菌 180
溜曲霉组 496, 497
密毛珊瑚菌属 364
密丝明孢曲霉属 133, 134
冠氏镰孢霉 628
寄生水霉 23
寄生疫霉 37, 38, 39, 40
寄生根霉 63
寄生菇属 383
寄生霉属 61
寄生霜霉组 50
麻菌柄锈菌 328

接合毕氏酵母属 106
接合壶菌属 11
接合根壶菌属 9
接合酵母属 110
接合霉属 61, 69
接骨木白星长隔孢霉 529
接骨木类座囊菌 166
接骨木镰孢霉 233, 636, 637
接骨木镰孢霉甲型 636
接骨木镰孢霉乙型 636
接骨木镰孢霉丁型 636
接骨木镰孢霉戊型 636
接骨木镰孢霉己型 636
掷孢酵母科 103, 117
掷孢酵母属 117
掩荫小隐孢菌 211
掏不齐霜霉 54
掘氏疫霉 38, 43
培甘叶斑小球壳菌 174
培甘痂囊腔菌 125
基块菌科 274
基块菌属 276
基腐灵芝 369
堀氏菊柄锈菌 330
菠菜大孢芽枝霉 546
菠菜叶点菌 416
菠菜炭疽刺盘孢菌 474, 476
菠菜煤斑瘤螺孢霉 554
菠菜赭斑菌 438
菰菌科 334
菱孢束梗霉属 598
堇菜小球壳菌 177
堇菜白星尾孢霉 594
堇菜白斑长隔孢霉 527
堇菜色尾孢霉 595
堇菜扩展长隔孢霉 528
堇菜明尾孢霉 595
黄毛北风菌 386
黄丝衣霉 130, 131, 501
黄丝曲霉属 133, 134, 510
黄瓜圆叶枯菌 559
黄瓜褐枯菌 229
黄瓜霜霉 49
黄色毛霉 72, 75
黄色毛霉组 71, 72, 73
黄色被孢霉 87
黄色镰孢霉组 610, 611, 624
黄曲霉 497
黄米曲霉组 496, 497
黄花柳无柄锈菌 289
黄花柳壳蕉孢菌 428
黄花柳黑腐皮壳菌 428
黄花蒿霜霉 53
黄杨镰孢霉 630
黄孢牛肝菌属 381
黄环锈伞菌 392
黄青霉组 503, 506
黄珊瑚菌 364
黄柄曲霉组 496, 498
黄脐伞菌 392
黄粉末牛肝菌 380, 382
黄萎轮枝霉 519
黄绿丛赤壳菌 629
黄绿青霉 504
黄球丛赤壳菌 231
黄粘盖牛肝菌 382
黄麻叶点菌 411
黄麻角斑尾孢霉 574
黄麻炭疽刺盘孢菌 469, 476
黄麻根腐病菌 649
黄麻基枯菌 422
黄麻黑枯菌 441
黄斑褐斑菌 411
黄斑伞菌 391
黄棕色拿逊氏酵母 111
黄褐色大团囊菌 135
黄褐突盘菌 268
黄瘤孢菌寄生菌 237
黄褶白磨 386
黄檀黑痣菌 207
黄癣裸囊菌 131
菲氏毛霉 73
菲氏歪盘菌属 269
菲德宾指梗霜霉 46
萝卜叶斑交链孢霉 569
萝卜茁枯交链孢霉 569
萝卜黑根丝囊霉 24
菌生轮枝霉 520
菌床团丝核菌 649
菌青霉 506
菌核病菌 255, 256
菌寄生菌属 228, 237

菌盖疣孢霉 521
菌褶头孢霉 495
菜豆叶点菌 412
菜豆灰斑交链孢霉 570
菜豆炭疽刺盘孢菌 204, 468, 473
菜豆炭疽菌 204, 473
菜豆疫霉 37, 38, 39, 43
菜豆锈病菌 312
菜豆蜡斑菌 416
蒌梗霜霉属 46
菊土耳其壳针孢菌 452
菊叶点菌 417
菊灰星尾孢霉 589
菊花脑霜霉 53
菊花黑斑小球壳菌 177
菊炭疽刺盘孢菌 474
菊柄锈菌 329
菊科白锈菌 57, 58
菊粗壮壳针孢菌 451
菊斑枯菌 451
菊联合壳针孢菌 452
萨氏曲霉组 496, 498
蒜赛霜霉 50
雀麦壳针孢菌 447
雀稗麦角菌 220
啤酒酵母 105, 108
啤酒酵母葡萄酒变种 108
常现青霉组 134, 502, 504
常春藤痂圆孢 127
崖爬藤痂囊腔菌 124
猪块菌属 276
猪果豆单胞锈菌 315
猪殃殃霜霉 55
猫尾草长蠕孢霉 558
弹性马鞍菌 268, 273
弹球菌 403
弹球菌科 404
弹球菌属 404
婆婆纳小卵孢霉 517
婆婆纳球壶菌 18
绮丽小克银汉霉 89, 90
绮丽肠外毛菌 99
绮丽枝霉 77
绮丽酵母 108
绮丽穗霉 518, 519
绮丽镰孢霉组 610, 615
绯球丛赤壳菌 231
绯球柱果霉 231
绳状青霉亚组群 502
绳状青霉组 503, 511
维氏长喙霉 139
维氏接合霉 70
绵霉属 22, 23
绿木霉 493
绿色孢子类 382
绿色粪盘菌 268
绿豆炭疽刺盘孢菌 473
绿菇 390
绿盘菌属 251, 253
绿藻根壶菌属 9
绿蠕孢小球壳菌 168
巢曲霉组 495, 496
巢菜灰斑菌 438
巢菜壳针孢菌 450
巢菜单胞锈菌 313
巢菜油壶菌 6
巢菜霜霉 54
斜生小卵孢霉 517
斜盖菌属 385
斜喙丛赤壳属 410
旋束梗霉属 598
旋孢腔菌属 142, 156
旋织霉属 22
旋球霉属 642
旋梗双胞霉属 521
旋梗西氏梳霉 83
悬钩子小双胞腔菌 148
悬钩子皮下盘菌 242
悬钩子白多胞锈菌 302, 303
悬钩子白单胞锈菌 295, 296
悬钩子幹瘤小球壳菌 174
悬钩子裸春孢锈菌 298, 299
悬铃木日规壳菌 206, 467
悬铃木炭疽菌 464, 467
悬铃木碟裂壳菌 462
琉球曲霉组 499
球毛壳菌 195, 196
球半壳孢属 456
球节孢霉属 492
球色单隔孢属 431, 439
球肉盘菌属 270
球灰锤菌属 402

球拟酵母属 114, 115
球壳孢目 405, 406
球壳孢科 406
球壳孢科无色双胞族 434
球壳孢科无色多胞族 442
球壳孢科无色单胞族 406
球壳孢科无色砖隔孢族 445
球壳孢科线孢亚科 445
球壳孢科暗色双胞族 439
球壳孢科暗色多胞族 443
球壳孢科暗色单胞族 431
球壳菌生镰孢霉 631
球壳菌目 102, 194
球形集珠霉 80
球束菌属 227, 235
球针白粉菌亚科 184
球针白粉菌属 184, 185
球拍孢霉属 643
球孢水玉霉 76
球孢毛霉组 70, 71, 73
球孢伞菌霉 66
球孢被腹菌属 396
球孢瘤座霉属 602
球孢霉属 488
球顶珊瑚菌属 364
球茎莎草疫霉 37, 39
球茎菌核病菌 257
球座孢霉属 608
球座囊菌属 163
球壶菌属 16, 18
球盘座囊菌属 163
球粘束孢属 445
球锈菌属 295, 305
球黑孢霉 538, 539
球黑粉菌属 335, 342
球囊菌科 129, 131
球囊菌属 131
球囊腐霉亚属 30
球囊酵母属 103
梓色棍尾孢霉 596
梓明针尾孢霉 596
梳霉科 59, 81
梳霉属 82
梗瘤座霉属 602
梨东方胶锈菌 308, 309
梨叶壳小圆孢菌 434
梨叶泡外囊菌 119
梨多胞小球壳菌 180
梨灰心斑壳针孢菌 449
梨灰色角斑菌 444
梨灰斑菌 414
梨灰斑盘多毛孢菌 482
梨灰褐斑菌 414
梨卵形孢霉 489
梨壳多隔孢菌 443
梨形毛霉 72, 74
梨形外孢霉 640
梨形卷杖霉 79
梨形孢盾壳属 459
梨形匙孢霉 565
梨孢帚霉属 495, 501, 512
梨孢座囊菌属 163
梨孢霉属 524, 530
梨轮纹大茎点菌 144, 421, 422
梨轮纹病菌 143, 144, 422
梨绒层尾孢霉 579
梨座束梗霉属 598
梨圆斑小球腔菌 155
梨痂囊腔菌 124
梨粗皮镶孢霉 564
梨游散叶点菌 414
梨短孢小球壳菌 172
梨短孢壳针孢菌 172, 449
梨黑轮斑交链孢霉 568
梨黑星病菌 146, 147, 544
梨黑星霉 146, 543, 544
梨黑斑交链孢霉 568
梨幹枯拟茎点菌 425
梨幹腐烂壳蕉孢菌 425
梨幹腐烂菌 216, 426
梨褐斑小球壳菌 168, 172
梨褐斑小球腔菌 155
梨褐斑壳针孢菌 172, 449
梨赭痂锈菌 287, 293
梅果粘帚霉 500
梅果褐腐菌 262, 491
梅炭疽刺盘孢菌 204
梅炭疽菌 204
梅黄斑刀孢霉 551
梅褐斑菌 415
梅褐斑盘长孢菌 466
梅褐腐串珠霉 262, 491

棱形聚头孢霉属 537
棱形小指孢霉 525
棱孢刚竹柄锈菌 324
棱孢圆孔壳菌 200
棱孢假球壳属 142
棱孢粘束梗霉属 599
棱孢腐皮壳属 210
棱孢瘤座霉属 602
棱孢霉属 488
梭果伞胶菌 268
梭腐皮壳蕉孢菌 428
梭孢霉属 563, 566
晚生北风菌 390
晦色燕麦细镰孢霉 633
犊牛儿单轴霉霉 48
犁头霉属 61
脱盖灰包菌属 400
豚草粉孢霉 189
硅藻壶菌科 20
硅藻壶菌属 20
塞氏根霉 65, 66
盖孢锈菌属 279
盖痂锈菌属 279, 280
盔孢长喙霉 138, 601
盘三叉孢属 487
盘长孢属 463, 465
盘白团线孢属 485
盘色多隔针孢属 479
盘色多隔孢属 479, 480
盘色串孢属 479
盘色单隔孢属 478
盘色梗孢属 479
盘托扁孔黑壳菌 202
盘多毛孢属 479, 482
盘单毛孢属 479, 480
盘单隔孢属 477
盘孢壶菌属 16
盘明针孢属 209, 485
盘明射线孢属 478
盘明隔孢属 478
盘明端单毛孢属 477
盘肾孢属 463
盘顶丛线孢属 485
盘砖隔孢属 485
盘革菌属 360
盘座壳属 222, 224
盘座裂孢菌属 228
盘座囊菌属 163
盘菌目 102, 267
盘菌科 267
盘菌族 267, 269
盘菌属 270, 271
盘梗霜霉属 44, 56
盘隔粘孢属 477
盘裂壳属 461, 462
盘端双毛孢属 479
盘端多毛孢属 478
盘端单毛孢属 479
盘褐柱孢属 164
盘瘤座霉属 603
铜绿长喙球菌 195
铜绿假黑伞菌 388
铜绿盘菌 252, 253
银叶病菌 359, 362
银耳 353, 354
银耳目 277, 352
银耳科 352, 353
银耳属 354
银杏叶点菌 418
银杏褐斑盘多毛孢菌 485
袋壶菌属 10
袋囊腐霉 33
粒状背霉组 503, 509
粒突盘菌 270
粒座囊菌属 163
粘毛霉 73
粘丝裸囊菌 130
粘皮马勃菌属 403
粘多头束梗霉属 598
粘串孢瘤座霉属 603
粘束梗霉属 599, 600
粘霉霉属 495, 500
粘孢团霉属 524
粘垫座霉属 603, 606
粘液蜜环菌 392
粘堆单孢霉属 513
粘盖牛肝菌 381
粘盖牛肝菌属 381
粘盖包脚菇 391
粘盘孢属 463, 467
粗皮北风菌 390, 392
粗壮串珠霉 198, 490

粗壮脉纹孢菌 198, 490
粗拟分隔镰孢霉 629
粗孢小球腔菌 152, 155
粗孢束梗霉属 599
粗孢珠网霉 131
粗枝笼头菌属 398
粗糙根霉 64, 66
粗糙根霉无纹变种 64, 66
虚球黑粉菌属 335, 345
蛇头菌属 398
蛇形镰孢霉 633
蛇孢腔菌属 142, 157
蛇孢霉属 488
蛋巢菌属 404
甜根草指梗霜霉 46
甜菜立枯镰孢霉 615, 618
甜菜灰白斑长隔孢霉 527
甜菜单胞锈菌 312
甜菜核线菌 365
甜菜猝倒丝囊霉 24
甜菜蛇眼茎点菌 160, 409, 419
甜菜蛇眼病菌 160, 419
甜菜黑枯刺盘孢菌 471
甜菜褐斑尾孢霉 578
甜菜霜霉 55
甜豌豆角斑尾孢霉 586
甜橙疮痂菌 123, 465
笼头菌科 397
笼头菌属 398
第氏杯黑粉菌 346
第氏扁孢锈菌 297
船壳菌属 182
船形纵裂壳属 462
麸孢酵母属 114, 115
野凤仙单轴霜霉 47
野古草拟黑粉霉 605
野芝麻小卵孢霉 517
野芝麻角斑长隔孢霉 528
野芝麻霜霉 53
野葛头孢霉 494
野葛褐斑瘤座霉 604
野豌豆小卵孢霉 517
野蘑菇 391
雪白-灰绿曲霉 134
雪白壳菌 213
雪白根霉 65, 66
麻地被孢霉 87
麻竹叶白霉 532
麻孢菌属 197
鹿花菌 273
鹿花菌属 272, 273
鹿角毛壳菌 196
鹿角菌目(球壳目) 102, 194
鹿角菌科 195, 221
鹿角菌属 222, 225

十二画

隔子壶菌属 10
隔油亚菌属 7
隔担子耳科 347
隔担子耳属 347
隔壶菌属 11
隔梗根霉 64
隔梗被孢霉属 84, 88
减子块菌属 276
溃烂赤球菌寄生菌 625
温氏汉逊酵母 107
温氏集珠霉 80
滑锈伞菌属 384
富氏壳孢属 407
富氏葡萄孢盘菌 259, 515
阔叶树材长喙霉 139
喜湿被孢霉 88
喜湿被孢霉组 86, 88
喜湿被孢霉细小变种 87
落叶松束梗孢霉 514
落叶松纵裂盘菌 242
落叶松癌肿菌 252, 253
萱草壳针孢菌 453
萱草柄锈菌 326
葶苈霜霉 51
葛氏亚球腔菌 151
葛集壶菌 8
葛褐斑长隔孢霉 527
葎草单囊白粉菌 187
葎草柱孢霉 485
葎草假霜霉 49
葡萄汁酵母 108
葡萄叶斑假盘菌 247
葡萄白腐菌 433
葡萄多层锈菌 288
葡萄壳小圆孢菌 434

葡萄束梗尾孢霉 580, 581
葡萄状穗霉属 537
葡萄孢族 488, 512
葡萄孢盘菌属 254, 257
葡萄孢属 513, 515
葡萄孢霉属 492, 494
葡萄房枯茎点菌 145
葡萄房枯菌 145
葡萄枝霉属 518
葡萄果腐盘多毛孢菌 483
葡萄明针尾孢霉 580
葡萄炭疽刺盘孢菌 471
葡萄绒层尾孢霉 580, 581
葡萄钩丝白粉菌 189
葡萄座束梗尾孢霉 580, 581
葡萄盘单隔孢菌 477
葡萄黑点病菌 449
葡萄黑痘病菌 124, 464, 465
葡萄黑痘痂圆孢菌 124, 465
葡萄黑腐茎点菌 167
葡萄黑腐菌 166, 167
葡萄暗拟棒束梗霉 581
葡萄蔓枯壳大卵孢菌 432
葡萄蔓枯壳梭孢菌 430
葡萄蔓枯病菌 211, 212, 430
葡萄褐斑拟棒束梗霉 581
葡萄霜霉 47
葱叶枯座盘菌 257
葱叶枯匍柄霉 160, 564
葱叶枯菌 158, 160, 564
葱叶褐斑小球壳菌 176
葱交链孢霉 570
葱花霉属 492
葱细丝葡萄孢 516
葱类白腐小菌核菌 649
葱腐葡萄孢 515
葱紫轮斑交链孢霉 570
葱煤斑瘤蠕孢霉 554
葱鳞葡萄孢 516
柔黄花大杯盘菌 263, 264
柔黄花小孢杯盘菌 264
柔黄花白杯盘菌 264
奥氏座囊菌属 164
奥他氏腹菌属 396
喀氏原子囊菌 98
喀地西氏梳霉 83
喷孢多囊腔菌 122
喇叭菌属 365
喙壳暗孢属 431
喙担子菌属 356
喙孢霉属 521, 523
喙枝束梗霉属 599
喙茎点菌属 434
帽锈伞菌属 384
猴头菌 363, 367
猴头菌属 367
缓生青霉 512
缓生腐霉 32
缘裂壳属 462
焦菌属 222, 225
琼氏刺枝霉 77
斑点小球壳菌 178
斑种草油壶菌 6
橘柑卵孢煤炱菌 162
棕枣球拟酵母 115
棕疫霉 39, 40
棕榈褐斑外孢霉 640
棒曲霉组 496, 497
棒舌菌属 241
棒形肉座菌属 228
棒形地匙菌 240
棒形串孢霉 535
棒形青霉组 503, 510
棒束梗霉属 598, 599
棒孢霉属 550, 552
棒囊菌科 194, 209, 210
棒囊菌属 210
棱孔菌属 368
棱柄盘菌属 269
椰子灰星盘多毛孢菌 482
棍珊瑚菌属 364
棍壶菌属 15
棍棒形破囊霉 21
棍腹菌属 396
棘突腹菌属 396
棘腐霉 30, 33, 35
集壳线孢属 446
集壶菌科 4, 7
集壶菌属 7
集珠霉属 79, 80
集梗多隔孢霉属 550
集梗屈顶霉属 542

棉印度炭疽菌 469, 476
棉叶褐斑尾孢霉 169, 573
棉叶褐斑菌 169
棉白斑长隔孢霉 169, 525, 526
棉白霉菌 169, 526
棉灰星盘多毛孢菌 482
棉花叶点霉 411
棉花白星病菌 411
棉轮纹斑交链孢霉 567
棉炭疽刺盘孢菌 203, 469
棉炭疽菌 203, 469
棉蚀精霉 112, 113
棉砖隔小球壳菌 179
棉铃黑果病菌 145, 441
棉铃腐阿氏酵母 104
棉蔫萎镰孢霉 617, 621
棉锈菌 286
棉赭斑菌 436
椭圆黑盘孢菌 476, 477
普氏芽枝菌 14
普生白粉菌 188
普生皮下盘菌 243
普通花盆菌 403
普通裂褶菌 386
最终极腐霉 33, 34
暨湿地星菌 401, 402
掌孢霉属 562
散子囊菌属 133, 134
散毛鲜壳孢属 454
散生表丝联球孢霉 565, 571
散尾笼头菌属 398
散孢根壶菌属 9
散孢腹菌属 396
散枝青霉亚组群 502
散盾壳孢属 456
散展霜霉 51
散展霜霉组 50, 51
斯氏青霉 506
斯氏酵母 107
痣斑盘菌属 241, 244
硫色头囊菌 132
硫色多孔菌 374, 376
硬内囊霉属 60
硬毛多孔菌 375
硬皮马勃菌目 278, 403
硬皮马勃菌科 403
硬皮马勃菌属 403
硬皮地星菌属 401
硬卷霉 68
硬柄皮伞菌 387, 392
硬座盘菌属 245
硬黑伞菌属 385
硬黑拟伞菌属 395
硬瘤座霉属 603
硬壁腐霉 34
番木瓜小孢叶点菌 416
番木瓜灰星尾孢霉 583
番木瓜尾孢霉 583
番木瓜杆孢叶点菌 416
番木瓜轮斑菌 416
番木瓜炭疽刺盘孢菌 472
番木瓜黄褐斑菌 415
番茄小双胞腔菌 143, 148, 438
番茄小丛壳菌 204
番茄叶芽枝霉 546
番茄叶点菌 416
番茄白星病菌 450
番茄壳明单隔孢菌 148, 438
番茄钉头斑交链孢霉 569
番茄果斑盘长孢菌 204
番茄果腐少刺盘孢菌 472
番茄果腐多刺盘孢菌 472
番茄果腐菌 160
番茄果腐瘤座霉 605
番茄软腐葡萄孢霉 493, 494
番茄炭疽盘长孢菌 204, 472
番茄疫霉 42
番茄落叶病菌 420, 437, 438
番茄散展尾孢霉 586
番茄煤污尾孢霉 586
番茄蔫萎座镰孢霉 616, 619
番茄褐斑匐柄霉 564
番茄褐斑菌 564
番茄酸腐卵形孢霉 489
番茄鞭子菌 104
锐顶鹿角菌 226
铺地黍团黑粉菌 344
铺胶耳属 350
链双胞层锈菌属 279
链油壶菌科 27
链油壶菌属 27
链担子菌科 352

链孢粘帚霉 501
链孢属 406
链壶菌目 2, 26
链盘菌属 254
链裂壳属 462
链囊芽枝霉科 13, 14
链囊芽枝霉属 14
链囊腐霉 31
蜡梗孢霉属 513
锈色小煤炱菌属 191
锈色毛霉 72
锈伞菌科 390
锈耳科 390
锈耳属 384
锈寄生菌 435, 439
锈寄生菌属 434, 439
锈菌目 277, 278
短小被孢霉 87
短尖多胞锈菌 304
短角赤球菌寄生菌 625
短刺腐霉 33, 35
短枝西氏梳霉 83
短枝束孢霉属 518
短柄球座霉属 603
短柄梨孢帚霉 501
短密青霉组 503, 506
短梗三叉孢霉属 533
短梗串孢霉属 542
短梗单孢霉属 542
短梗圆瘤座霉属 603
短梗梭孢霉属 524
短梗蠕孢霉属 549
短喙腐皮壳属 210
短裙竹荪 399
短链孢霉属 488
短蠕孢霉属 550, 553
稀丝头孢霉属 493
稀褶黑菇 389
黍轴黑粉菌 339
黍疣孢团黑粉菌 343
黍黑孢霉 538
鹅耳枥小痂无柄锈菌 283
鹅耳枥缩叶外囊菌 120
疏毛珊瑚菌属 363
疏展曲霉 497
疏展金锈菌 286
裂二胞圆孔壳菌属 200
裂口灰锤菌属 402
裂口壳暗孢属 431
裂孔球壳属 201
裂孔痣菌属 207
裂丝外毛菌科 100
裂皮壳孢属 454
裂皮腹菌属 396
裂壳多胞菌属 462
裂壳孢科 406, 460
裂壳孢科无色双胞族 461
裂壳孢科无色多胞族 462
裂壳孢科无色单胞族 461
裂壳孢科线状孢亚科 463
裂壳孢科暗色多胞族 462
裂壳孢属 461
裂齿菌属 366
裂缘线孢拟盘菌属 463
裂殖酵母属 105, 106
裂褶菌属 384
粪生梨孢帚霉 501
粪壳菌科 194, 197
粪壳菌属 197, 199
粪盘菌族 267, 268
粪盘菌属 268, 270
粪锈伞菌科 390
粪锈伞菌属 384
粟白发菌 45
粟黑粉菌 340
粟穗霉属 542
蛙粪霉 93
蛙粪霉科 92, 93
蛙粪霉属 93
蛭孢捕虫霉属 93
蛛网煤炱菌属 161
蛛网镰孢霉组 610, 628
筒单胞霉属 513
筒孢瘤座霉属 603
筒孢霉属 488
筒枝单胞霉属 513
筒囊蓝污霉 138, 601
笄霉科 59, 90
笄霉属 90, 92
筜竹柄锈菌 324, 325
翘鳞环锈伞菌 388, 392, 393
紫二胞镰孢霉 629

紫云英单胞锈菌 312, 315
紫色马勃菌 399, 401
紫色孢子类 382, 385
紫团孢盘菌属 268
紫红曲霉 135
紫红青霉 504
紫壳属 227, 231
紫苏鞘锈菌 293
紫灵芝 368
紫纹羽丝核菌 350, 647
紫纹羽卷担子菌 350, 351, 647
紫杜氏耳 356
紫变青霉组 503, 511
紫苜蓿束梗尾孢霉 597
紫苜蓿刺盘孢菌 475, 476
紫苑鞘锈菌 292
紫荆小球壳菌 591
紫荆粗尾孢霉 591
紫荆集束尾孢霉 591
紫草科白粉菌 188
紫茶藨子无柄锈菌 290
紫胶盘菌属 251
紫薇小球壳菌 583, 593
紫薇尾孢霉 593
紫穗霉 505
絮团齿菌属 366
絮座丛赤壳属 228
越南黑孢霉 539
越南酵母 109
雅氏腹菌属 396
鲁氏毛霉 71, 74
鲁氏多胞盘菌属 255
鲁氏酵母 107, 109
鲁氏酵母多形变种 107
黑小单头孢霉属 538
黑色小煤炱菌属 191
黑色孢子类 382, 385
黑肉座菌属 217
黑曲霉组 496, 499
黑附球霉 639, 641
黑杨叶点菌 418
黑麦云纹喙孢霉 522, 523
黑麦叶锈菌 319
黑麦壳针孢菌 447
黑麦盲种内孢霉 253
黑麦盲种光盘菌 253
黑孢壳属 197
黑孢霉属 538, 539
黑肾霉组 502, 505
黑绒小煤炱菌属 191
黑柄皮伞菌 392, 393
黑柄鹿角菌 226
黑星菌属 142, 146, 178
黑星霉属 542, 544
黑毡菌属 191
黑倚囊霉 76
黑根霉 63, 64, 65, 66
黑胶耳属 354
黑被孢霉 85, 88
黑粉菌目 277, 334
黑粉菌科 334
黑粉菌属 334, 339
黑球腔菌属 142
黑球腹菌属 396
黑脚盘孢属 464
黑盘月牙孢属 476
黑盘孢目 406, 463
黑盘孢科 463
黑盘孢科无色双胞族 477
黑盘孢科无色多胞族 478
黑盘孢科无色单胞族 463
黑盘孢科线状孢亚科 485
黑盘孢科星状孢亚科 487
黑盘孢科暗色双胞族 478
黑盘孢科暗色多胞族 479
黑盘孢科暗色单胞族 476
黑盘孢科暗色砖隔孢族 485
黑盘孢属 476
黑盘胶头孢属 476
黑盘喙顶弯孢属 479
黑盘散串孢属 476
黑粘座孢霉 608
黑粘座孢霉属 608
黑葱花霉 537, 538
黑葱花霉族 534, 537
黑葱花霉属 538
黑斑座囊菌属 164, 166
黑痣菌科 194, 206
黑痣菌族 206
黑痣菌属 207
黑腹菌科 394, 395
黑腹菌属 395

黑腐皮壳族 210
黑腐皮壳属 211, 215
黑腐菌属 164, 167

十三画

溶胶根霉 65, 66
溜曲根霉 64
幹癌瘤座霉 230, 603, 604
塞氏肉座菌属 228
塞氏隐囊菌属 140
鼓形囊菌属 210
鼓孢瘤座霉属 609
鼓藻油壶菌 6
鼓藻集壶菌属 7
蒲公英长隔孢霉 529
蒲公英盘梗霜霉 56
蒲草疫霉 42
蒲葵黑粉菌 347
蒲葵黑粉菌属 346, 347
蒿多层锈菌 288
蒿轴灰包菌属 402
蒿柄锈菌 328
蔗类座囊菌 166
蒜味皮伞菌 387
蓝色犁头霉 62
蓝灰皮盘菌 468
蓝堇草霜霉 53
蓖麻小丛枝病菌 358
蓖麻无柄锈菌 289
蓖麻叶点菌 412
蓖麻白星尾孢霉 577
蓖麻灰斑交链孢霉 567
蓖麻灰霉病菌 259
蓖麻壳色单隔孢菌 442
蓖麻炭疽小丛壳菌 465
蓖麻炭疽刺盘孢菌 470
蓖麻炭疽弯孢刺盘孢菌 470, 476
蓖麻炭疽菌 465
蓖麻疮痂菌 126, 464
蓖麻疫霉 42
蔚伏氏小卵孢霉 517
微小毛霉 71, 74
微观小盾座菌 181
微观裸盘菌 268
微壳色单隔孢菌属 439, 442
微孢被孢霉 88
微细被孢霉 87
微细被孢霉不明变种 87
微细被孢霉组 85, 87
微环座囊菌属 163
微明孢盘菌属 251
微座外担子菌属 357, 358
微根霉 63
微紫青霉组 502, 505
微囊菌目 102, 136
微囊菌属 136
缝球菌属 201
煤炱菌科 140, 161
煤炱菌属 161, 162
意大利青霉组 503, 509
意大利青霉白孢变种 509
意大利酵母 107
慈姑密束尾孢霉 588
慈姑虚球黑粉菌 343, 345
慈姑褐斑长隔孢霉 526
瑞氏青霉组 502, 505
瑞香柳无柄锈菌 290
楔孢黑粉菌属 335, 344
椹座鹿角菌 226
楝长梗尾孢霉 597
楝短梗尾孢霉 597
楝筒形尾孢霉 596, 597
楮扁孢锈菌 298
楮粗柄扁孢锈菌 296, 297
楤榛褐斑尾孢霉 579
楤榛褐腐串珠霉 262, 491
楤榛褐腐菌 262, 491
榆大原氏日规壳菌 202, 205
榆日规壳菌 205
榆叶肿外囊菌 120
榆叶点菌 418
榆明针尾孢霉 596
榆射丝孢菌 205
榆球座尾孢霉 596
榆梢枯长喙霉 137, 601
榆梢枯粘束梗霉 137, 600, 601
榎日规壳菌 206
榎梢枯外孢霉 639, 640
榎膨痂锈菌 280, 281
槐大茎点菌 422
槐叶灰斑菌 422
槐幹单胞锈菌 316

槐蓝伞锈菌 302
槐蓝灰星尾孢霉 532
槐蓝腐霉 32
辐射角孢霉属 539
暗双胞小煤炱菌属 191
暗双胞胶壳菌属 183
暗毛皮盘菌属 245
暗皮上痣菌属 206
暗色双胞多腔菌属 122
暗色肉盘菌属 269
暗多隔座囊菌属 164
暗串孢霉属 540
暗单孢黑痣菌属 207
暗单胞扁孔壳属 201
暗孢条座痣菌属 207
暗歪孢黑痣菌属 207
暗砖隔座囊菌属 164
暗盾盘孢属 464
暗圆孔牛肝菌属 381
暗胶盘菌属 251
暗淡实球黑粉菌 345
暗基短梗霉属 540
暗黄叉枝霉 67, 68
暗黄层孔菌 372
暗黄镰孢霉 629
暗梗单孢霉族 534, 540
暗梗单孢霉属 540
暗梗孢科 487, 534
暗梗孢科双胞亚科 542
暗梗孢科多胞亚科 549
暗梗孢科单胞亚科 534
暗梗孢科线状孢亚科 571
暗梗孢科星状孢亚科 597
暗梗孢科砖隔孢亚科 562
暗梗孢霉属 540
暗梗梭孢霉属 534
暗梗穗孢霉族 534, 541
暗梗穗孢霉属 541
暗梭孢座囊菌属 163
暗筒孢霉属 550
暗黑葱花霉 537
暗蓝青霉组 502, 504
暗螺孢黑痣菌属 207
鞍氏座囊菌属 163
新木姜子小煤炱菌 192
新月弯孢霉 556, 561
新月藻虫生链壶霉 95
新西兰青霉组 503, 510
新型隐球酵母 110, 113, 115
新型球拟酵母 115
新型德氏酵母 110, 115
新喙镰孢霉 610, 614
腰缢囊霉属 7
腥黑粉菌科 334
腥黑粉菌属 334, 337
腹菌目 278, 393
腹菌亚纲 393
腹菌科 395
腹菌属 396
腺毛槐蓝伞锈菌 301
敬氏内囊壶菌属 10
毁损小卵孢霉 517
裸舌腹菌属 396
裸春孢锈菌属 294, 299
裸盖假黑伞菌属 385
裸盘菌属 268
裸锈菌属 331
裸腹菌属 396
裸囊菌科 129
裸囊菌属 130, 131
碎米荠霜霉 51
碎顶地星菌属 401
碎囊毛霉 71, 74
睡莲卷喙旋孢霉 644
睡菜节壶菌 12
畸形肉齿菌属 366
罩膜双胞锈菌属 295, 330
蜀葵小球壳菌 177
蜀葵双胞球腔菌 143
蜀葵叶点菌 418
蜀葵尾孢霉 573
蜀葵褐斑叶点菌 417
错综赤霉菌 634
锤状肉座菌属 228
锤孢霉属 544
锤端笼头菌属 398
锤瘤座霉属 603
锤舌菌属 241
锥孢霉属 524
锥顶棱孢霉属 542
锦葵白斑长隔孢霉 527
锦葵炭疽刺盘孢菌 474

矮小被孢霉 86
矮水玉霉 76
矮北极桦外囊菌 121
矮牵牛黄斑长隔孢霉 527
矮被孢霉 86, 87
矮囊霉属 21
稗叶斑长蠕孢霉 557
稗齿黑粉菌 337
稗疣黑粉菌 341
稗球黑粉菌 342, 343
稗粒黑粉菌 341
稗李疔菌 237
群结腐霉 32
蜣螂虫草菌 218
蜂球囊菌 131, 132
蜂窝菌属 368
蜂蜜酵母 107, 109
筒单卷霉 68
简单枝霉 78
简单青霉 505
简梗孢霉族 487, 488
简梗孢霉属 488
詹氏毛霉 71
酱霉科 103, 111
酱霉属 111
酱醪接合酵母 110
路氏类酵母 110
解体球酵母 115
解脂假丝酵母 116
雷氏日规壳属 203
雷氏裸囊菌 130
靳氏被孢霉 88
鼠曲草小卵孢霉 517
鼠尾粟香柱菌 217
鼠尾粟假黑粉长蠕孢霉 558
鼠肝球拟酵母 116

十四画

漆扁孢锈菌 297
漫山多胞锈菌 305
漏斗异霉 92
蜜孢霉属 603, 606
蜜环菌 386, 392
蜜环菌属 383
腐皮壳菌科 194, 210
腐皮壳属 211, 212
腐霉科 28, 29
腐霉属 29, 30
腐囊轴霉属 26
蔗壳色多隔孢菌 444
蔷薇叉丝单囊壳菌 186, 187
蔷薇大斑尾孢霉 590
蔷薇小球壳菌 590
蔷薇小盘单毛孢菌 481
蔷薇平锈孢锈菌 296, 298
蔷薇汉氏壳蕉孢菌 430
蔷薇白单胞锈菌 296
蔷薇色尾孢霉 590
蔷薇多胞小球壳菌 180
蔷薇多胞锈菌 302, 304
蔷薇壳针孢菌 180
蔷薇壳蕉孢菌 429
蔷薇变红壳蕉孢菌 429
蔷薇单囊白粉菌 187
蔷薇茎斑盘单毛孢菌 481
蔷薇疮痂菌 465
蔷薇砖隔小球壳菌 168
蔷薇科纵裂盘菌 243
蔷薇痂囊腔菌 126
蔷薇盘色多隔孢菌 480
蔷薇喜红壳蕉孢菌 430
蔷薇喜红黑腐皮菌 430
蔷薇黑斑射线孢 248
蔷薇黑斑被盘菌 248
蔷薇黑腐皮壳菌 430
蔷薇褐斑小球壳菌 177
蔷薇霜霉 55
蔫萎座囊孢霉 616, 620
蔓球束菌 235
蓼叉丝白粉菌 188
蓼白粉菌 186, 188
蓼柄锈菌 328
蓼疫霉 42
蓼瘤黑粉菌 342
蔊菜霜霉 51
缪氏座囊菌属 164
榕黑痣菌 208
榛枝枯壳蕉孢菌 428
榛枝枯黑腐皮壳菌 428
榛球针白粉菌 185
榛鞭子菌 104
膏药病菌 347

膜孢团粘壳菌属 16
膜酿假丝酵母 107
端二毛孢属 459
瘦腐霉 31
褐双胞小煤炱菌属 191
褐串孢盘菌 262
褐尾蛾虫霉 97
褐孢煤炱菌属 161
褐孢薄伞菌属 384
褐环粘盖牛肝菌 381
褐荚孢腔菌属 142
褐绒盖牛肝菌 382
褐疣柄牛肝菌 380, 382
褐座囊菌属 164, 178
褐圆盘菌属 250
褐核盘菌属 255, 266
褐基小球腔菌 153
褐黄牛肝菌 382
褐球黑葱花霉 537
褐鳞环柄菇 391
碟状穿皮壳菌 208
碟裂壳属 461
锲形镰孢霉 630
聚生曲霉组 496
聚顶球孢霉属 563
聚孢霉属 488
聚柄锈菌属 294, 299
聚基球孢霉属 563
聚端孢霉属 521, 522
鲜虫草菌 218
蜡伞菌科 388
蜡伞菌属 383
蜡壳耳属 353
蜡花耳属 354
蜡锈菌属 279, 286
蜡蘑菇属 383
蝇虫霉 96, 97
蝇卷霉 68
蝇卷霉之一 69
罂粟色棍尾孢霉 594
罂粟明针尾孢霉 594
罂粟褐腐长蠕孢霉 160, 560
罂粟褐腐菌 160, 560
罂粟霜霉 52
管丝根壶菌属 10
管泡腐霉 32
管革菌属 360
管根壶菌属 9
管腔假伞菌属 395
箬竹丛枝病菌 217
箭竹柄锈菌 324, 325
鼻生球酵母 115
翠菊壳针孢菌 452
翠菊轮斑倒柄霉 565
翠菊蒿菱尖镰孢霉已型 617, 622
翠菊蒿菱镰孢霉 615, 618
辣根白斑长隔孢霉 526
辣椒灰星尾孢霉 587
辣椒灰星菌 416
辣椒拟粉孢霉 184, 492
辣椒炭疽菌 204
辣椒炭疽盘长孢菌 204, 467
辣椒疫霉 38, 40
辣椒斑点芽枝霉 547
酵母目 102
酵母亚科 103, 105
酵母科 103
酵母属 106, 107
酸线虫腐霉 33
酸模红斑长隔孢霉 526
酸模黄斑长隔孢霉 526
酸模褐斑长隔孢霉 526
酸模霜霉 55
酸樱桃盖痂锈菌 280
静水霉属 21
静灰球菌属 400
鲜色肉盘菌属 269
鲜色胶盘孢属 463
鲜红丛赤壳菌 230
鲜壳孢属 454, 455
鲜绿青霉组 503, 508

十五画

潜孢壳属 407
潜囊菌属 129
澳洲并列囊座菌 140, 141
澳洲紫壳菌竹变种 231
潺茄明针尾孢霉 589
墨西哥小单毛菌 15
墨绿镰孢霉 629
蕨白耳属 350
蕨毡耳属 350

蕨莓 95
蕨莓属 93, 94
焦孢丛赤壳属 228
蕉孢亚纲 277, 278
蕉孢壳属 209
蕉孢复座壳属 211
蕉孢残座壳属 211
蕉孢座囊菌属 164
蕉孢球壳菌科 208, 209
蕉孢鹿角菌 226
蕉孢聚壳属 209
德氏马鞍菌属 272
德氏根霉 65
德氏腐霉 30, 33, 34
德氏酵母属 106, 110
樟柄锈菌 328
樟疫霉 39, 43
樟痂囊腔菌 126
樟镰形旋孢霉 644, 645
樗明针尾孢霉 596
横轴腐霉属 29
槭叶黑痣菌 244, 456
槭四孢杯盘菌 264
槭多孢外囊菌 121
槭多枝镰孢霉 636
槭耶氏外囊菌 121
槭点痣斑盘菌 242, 244, 456
槭球色单隔孢菌 440
槭球孢外囊菌 121
槭痣斑盘菌 242, 244
槭漆斑菌 244, 456, 457
樱桃丛枝病菌 119
樱桃叶穿孔柱孢霉 248, 486
樱桃叶穿孔盘菌 246, 247, 486
樱桃叶枯利氏壳孢菌 205
樱桃叶枯菌 205
樱桃穿孔小球壳菌 173, 579
樱桃梢枯皮盘菌 245, 246
樱桃梢枯集壳线孢菌 245
樱桃黑轮斑交链孢霉 568
樱桃黑星病菌 147, 544
樱桃黑星霉 147, 544
樱桃幹枯壳梭孢菌 430
樱桃褐核盘菌 266
樱桃褐腐串珠霉 262, 491
樱桃褐腐菌 262, 491
樱桃镰孢霉 630
橡实杯盘菌 264
橄榄色虫草菌 219
摩氏倚囊霉 76
膝曲弯孢霉 561
瘤状座囊菌属 163, 165
瘤束梗霉属 598
瘤孢菌寄生菌属 514
瘤齿菌属 366
瘤座孢科 487, 602
瘤座孢科暗色双胞族 609
瘤座孢科暗色多胞族 638
瘤座孢科暗色单胞族 607
瘤座孢科暗色星状孢族 642
瘤座孢科暗色砖隔孢族 640
瘤座孢科鲜色多胞族 609
瘤座孢科鲜色单胞族 602
瘤座孢科鲜色线状孢族 641
瘤座孢科鲜色星状孢族 642
瘤座孢科鲜色砖隔孢族 640
瘤座霉属 602, 603
瘤梗单胞霉属 513, 515
瘤裂壳属 461
瘤黑粘座孢霉 609
瘤黑粉菌属 334, 342
瘤壁附球霉 639
瘤蠕孢霉属 550, 554
楼圆麻斑长蠕孢霉 557
楼麻斑长蠕孢霉 557
稻一柱香病菌 219
稻云纹喙孢霉 523
稻丝球壳霉 408, 409
稻叶云纹斑菌 152, 153
稻叶尖干枯菌 150, 151
稻叶尖白枯菌 410
稻叶壳大卵孢菌 432
稻叶枯叶点菌 410
稻叶梢枯菌 410
稻叶黑粉菌 335
稻叶颖斑点菌 158
稻叶褐斑菌 410
稻白斑菌 152
稻亚球腔菌 151
稻多胞小球壳菌 168
稻灰色小菌核菌 648, 649
稻灰颖壳褐针孢菌 453

稻曲霉(稻曲病菌) 221, 605
稻壳大卵孢菌 432
稻壳色多隔孢菌 443, 444
稻壳色多隔梭孢菌 443, 444
稻壳针孢菌 448
稻壳细针孢菌 448
稻壳褐针孢菌 447, 453
稻芽枝霉 545
稻纹枯病菌 359, 361, 646
稻谷枯菌 409, 410
稻条斑多胞小球壳菌 572
稻条芮尾孢霉 571
稻附球霉 641
稻卷芒双曲孢霉 556, 562
稻卷喙旋孢霉 643, 644
稻苗腐绵霉 24
稻秆腐小球腔菌 152, 153
稻秆腐小菌核菌 153, 561, 648
稻秆腐双曲孢霉 153, 556, 561
稻秆腐菌 152, 153, 561, 648
稻柱香钻孢霉 219, 642
稻枯斑丝核菌 646, 647
稻柑氏黑孢霉 539
稻胡麻斑菌 156, 555
稻胡麻斑霉 156, 555, 556
稻恶苗病菌 232, 614
稻恶苗病菌玉米变种 232, 614
稻恶苗病菌蔗蓼变种 232
稻恶苗霉 232, 612, 613, 614
稻恶苗霉小型变种 614
稻恶苗霉花寄生变种 614
稻恶苗霉苗枯变种 614
稻隐附球霉 641
稻深褐小菌核菌 648, 649
稻球小菌核菌 648, 649
稻粒黑穗菌 335, 336
稻短壳褐针孢菌 453
稻紫附球霉 641
稻黑孢霉 539
稻黑点病菌 421, 423
稻黑霉病菌 539
稻微丝核菌 361, 647
稻颖白斑菌 448
稻颖白斑菌巴西变种 448
稻颖灰斑菌 448
稻颖壳大卵孢菌 432
稻颖枯菌 410
稻颖褐座囊菌 168
稻瘟小球壳菌 530
稻瘟霉 525, 530
稻褐鞘病菌 157
稻德汉氏壳针孢菌 448
稻穗小球腔菌 152, 153
稻穗亚球腔菌 151
稻穗谷枯菌 410
鹤虱霜霉 53
蝎尾西氏霜霉 84
蝗虫霉 97
箭笋竹圆孔壳菌 200
赭色孢子类 382, 384
赭色青霉组 503
赭曲霉组 496, 500
赭孢锈菌属 279, 293
豌豆白粉菌 188
豌豆"近菱"尖镰孢霉辛型 617, 622
豌豆壳针孢菌 450
豌豆状内囊霉 60
豌豆型茄腐皮镰孢霉 611
豌豆炭褐斑小球壳菌 175
豌豆炭疽刺盘孢菌 473, 476
豌豆绒层尾孢霉 586
豌豆疮痂芽枝霉 546
豌豆根腐丝囊霉 24
豌豆基腐菌 436
豌豆黑斑小球壳菌 175, 436
豌豆黑斑病菌 450
豌豆蔗蓼镰孢霉 615, 618
豌豆霜霉 54
醋栗叶斑小球壳菌 174
醋栗偏盘菌 246, 248
醋栗斑枯壳针孢菌 174
醋栗盘长孢菌 248
蝶内囊霉 60

十六画

薄荷白星长隔孢霉 529
薄荷白星病菌 449
薄荷柄锈菌 324, 326
薄粘束梗霉 136
薄壁弯毛盘菌属 251
薏苡小斑长蠕孢霉 557
薏苡黑粉菌 340

薏苡腥黑粉菌 337
蕹菜白锈菌 58
薯叶白星菌 448
薯蓣大褐斑尾孢霉 588
薯蓣巴西尾孢霉 588
薯蓣罗氏柄锈菌 317
薯蓣炭疽菌 467
薯蓣柱孢霉 487
薛氏曲霉种群 497
薛氏酵母 108
薛荔根肿菌 18
嘴突腐霉 32, 35
噬质壶菌属 5
噬核壶菌属 5
燕麦小球腔菌 153
燕麦条纹长蠕孢霉 159, 559
燕麦壳针孢菌 154, 447
燕麦条纹病菌 159, 559
燕麦细镰孢霉 633
燕麦细镰孢霉甲型 633
燕麦散黑穗菌 339
橙叶网膜革菌 362
橙色串珠霉 199, 490
橙色脉纹孢菌 199, 490
橙色粘镰孢霉 616
橙红座虫草菌 219
橙红锈菌属 279
橙黄网孢盘菌 268
橙黄红酵母 113
橙盖毒伞菌 390
橙酸腐卵形孢霉 489
膨胀腐霉 31
膨痂锈菌属 279, 381
膨雄疫霉 38, 39
瘿青霉 504
褶孔菌属 381
褶座壳菌属 222
糖芥壳针孢菌 449
糙孢赤壳菌属 227
糙黑腹菌属 395
糙酿假丝酵母 117
糙鳞迷孔菌 377
颠茄长隔孢霉 529
融粘帚霉 500, 501
篱边革裥菌 377, 378
雕蚀菌科 14, 15
雕蚀菌属 15
鞘柄锈菌属 295, 310
鞘锈菌属 279, 291

十七画以上

藓苔胶菌属 350
藓苔棒胶耳属 350
藓原丝油壶菌 6
蟛根草叶斑菌 438
穗霉属 518
螺壳丝捕虫霉属 93
螺环腐霉 32
螺旋双胞霉属 521
螺旋孢霉科 642
螺旋枝镰孢霉 615
螺旋青霉 510
螺旋聚孢霉属 518
蟋蟀草叶枯长蠕孢霉 558
蟋蟀草叶斑旋孢腔菌 558
蟋蟀科虫草菌 218
簇状青霉 509
簇囊壶菌属 11
簧顶孢霉属 540
繁缕霜霉 55
霜葡萄尾孢霉 580
霜霉目 2, 28
霜霉亚属 50
霜霉科 28, 44
霜霉属 44, 49
魏氏酵母 108
藜尾囊壶菌 13
藜霜霉 53
藤绣球膨痂锈菌 282
藨草镰孢霉 634, 635
戴氏丛赤壳菌 631
戴氏酵母 107, 109
戴氏酵母蒙古变种 107
爵床单轴霜霉 47
镰刀壳秆孢菌 447
镰形旋孢霉属 642, 644
镰孢霉属 609
翻套壳孢属 406
鞭子菌亚科 103
鞭子菌属 103
鞭孢霉属 524
鞭绵霉 23, 24

鞭绵菇北海道变种 23
藻菌纲 1, 2
蘑菇 388, 391
灌县箭竹柄锈 324, 325
蠕形青霉 510
蠕孢小球壳属 165
蠕孢丛赤壳属 227, 233
蠕孢球壳菌属 200
鳞多孔菌 374, 375
鳞被刚毛盘菌 268, 271
鳞翅目蝙虫草菌 218
露珠水玉霉 76
囊担子菌属 349
囊孢菌属 141, 143
囊轴菌科 25, 26
囊轴霉属 26
囊珠腐霉 31
囊被裂木菌属 239
囊壶菌属 3
囊根壶菌属 10
镰孢霉属 562, 563

真菌学名索引

A

Absidia 61
~ blakesleana 62
~ butleri 62
~ capillata 62
~ coerulea 62
~ corymbifera 62
~ cylindrospora 62
~ glauca 62
~ heterospora 62
~ hyatospora 62
~ japonica 62
~ lichtheimi 62
~ orchidis 62
~ ramosa 62
~ reflexa 62
~ repens 62
~ scabra 62
~ spinosa 62
~ verticillata 62
Abstoma 400
Acanthonitschkea 209
Acaulopage 93
Acetabula 269
Achlya 22, 23
~ americana 23
~ caroliniana 24
~ flagellata 23, 24
~ flagellata var. yezoensis 23
~ klebsiana 23, 24
~ megasperma 23
~ oryzae 24
~ prolifera 24
~ racemosa 23
Achlyogeton 7
Achlyogetonaceae 3, 7
Achorella 164
Acinula 645
Acontium 493
Acremoniella 538
~ atra 538
Acremonium 513
Acrocylindrium 518
Acrospeira 540
Acrostalagmus 518, 520
~ albus 520
~ cinnabarinus 520
~ vuilleminii 520
Acrotheca 537
Acrothecium 550
Actiniceps 598
Actinomucor 61
Actinonema 434
~ rosae 248
Actinospora 533
Actinothecium 459
Actinothyrium 459
Aecidium 331, 332
~ elaegni 333
~ elaegni-umbellatae 333
~ fraxini-bungeanae 333
~ hydrangeae 333
~ hydrangiicola 333
~ klugkistianum 333
~ ligustricola 333
~ mori 332, 333
~ orbiculare 333
~ paeoniae 333
~ quintum 333
~ zanthoxli-shinifolii 334
Aegerita 602
Aeruginospora 382
Agaricaceae 383, 389
Agaricales 277, 378
Agaricineae 378, 382
Agaricus 385
~ arvensis 391
~ campestris 388, 391
~ pratensis 391
~ xanthoderma 391
Agyriellopsis 461
Alatospora 533
Albuginaceae 29, 57
Albugo 57
~ achyranthis 58
~ bliti 57, 58
~ candida 57, 58
~ ipomoeae-aquaticae 58
~ ipomoeae-panduranae 57, 58
~ lepigoni 57
~ portulacae 58
~ tragopogonis 57, 58
~ tropica 57
Aleuria 269
~ aurantia 268
Aleuricae 267, 268
Aleurina 269
Aleurodiscus 360
Alina 191
Allantonectria 228
Allantosphaeriaceae 208, 209
Allomyces 14, 15
Allosoma 122
Alpina 85, 87
Alpova 395

Alternaria 563, 566
~ abutilonis 567
~ alliorum 570
~ atrans 567
~ azukiae 570
~ batalicola 566
~ bokurai 568
~ brassicae 154, 569
~ brassicae f. phaseoli 570
~ brassicicola 568
~ carotae 570
~ cerasi 568
~ cherianthi 570
~ circinans 568
~ citri 568
~ dauci 570
~ dauci f. porri 570
~ exitiosa 569
~ fasciculata 566
~ gaisen 568
~ herculea 569
~ humicola 571
~ japonica 569
~ kikuchiana 568
~ linicola 567
~ longipes 567
~ macrospora 567, 569
~ mali 566, 568
~ oleracea 568
~ oryzae 566
~ phaseoli 570
~ porri 570
~ radicina 570
~ raphani 569
~ ricini 567
~ solani 569
~ solani f. symphoricarpi 566
~ tabacina 567
~ tenuis 565, 566, 568
~ tomato 569
~ zinniae 570
Amallospora 639
Amanita 383
~ caesarea 390
~ excelsa 391
~ pantherina 391
~ phalloides 387, 391
~ spissa 391
~ spreta 391
~ verna 391
Amanitaceae 389
Amanitopsis 383
Amauroascus 129
Amblyosporium 495
Amerodothis 164
Amerosporium 461
Amoebidiaceae 100
Amoebidiales 99, 100
Ampelomyces 406
Amphisphaeria 200
~ fusispora 200
~ schizostachyi 200
~ stellata 200, 201
Amphisphaeriaceae 194, 199
Ancylistes 93, 94
closterii 95
~ miurii 95
Anellaria 385
Angatia 127
Angiopsora 279
~ divina 280
Anhellia 122
Anisochytridiales 2
Anisolpidiaceae 3
Anisolpidium 3
Anisomyxa 19
Annelophora 550
Annularia 384
Anthina 645
Anthostoma 222
Anthostomella 222
Anthurus 398
Antromycopsis 600
Aphanodictyon 21
Aphanomyces 22, 24
~ cochlioides 24
~ euteiches 24
~ raphani 24
Aphanomycopsis 20
Aphragmium 30
Apioporthe 210
Apiospora 163
Aplanes 21
~ androgyrus 21
Apodachlya 25
~ punctata 25
Apodachlyella 25
Aporophallus 399
Aporpium 353
Aposphaeria 407
Apostemidium 239
Arachniaceae 403
Arachnion 403
Arachnites 610, 612, 628
Arachniotus 129, 130, 131
~ trachyspermus 131
Arachnopeziza 251
Arachnopezizae 251
Arachnoscypha 252
Araiospora 26
~ pulchra 26
Arcangelia 142
Arcangeliella 395
Armillaria 383
~ mellea 386, 392
~ mucida 392

Armillariella tabescens 392
Arrhenia 365
Arrhytidia 354
Arthrinieae 534, 539
Arthrinium 539
Arthrobotrys 521
Arthrobotryum 601
Arthroderma 130
Arthrosporiella 611, 612, 633
Articulospora 533
Aschersonia 455
~ aleyrodes 455
Ascoboleae 267, 268
Ascobolus 268, 270
~ magnificus 270
~ viridis 268
Ascochyta 434
~ chenopodii 438
~ cucumis 438
~ eriobotryae 437
~ fabae 436
~ gossypii 436
~ hellebori 438
~ hordei 435
~ lactucae 438
~ lycopersici 420, 437, 438
~ maydis 435
~ meliloti 176
~ melongenae 437
~ meri 437
~ moricola 437
~ morifolia 437
~ nicotianae 436
~ phaseolorum 435, 437
~ piniperda 438
~ pinodella 436
~ pisi 436
~ punctata 438
~ sesami 436
~ sojae 436
~ sorghi 435
~ sorghina 434
~ tritici 435
~ zeae 435
~ zeicola 435
~ zeina 435
~ zizyphi 437
~ viciae 436
Ascocybe 112
Ascodesmis 268
~ microscopica 268
Ascoidea 111
~ rubescens 112
Ascoideaceae 103, 111
Ascomycetella 127
Ascomycetes 1, 101
Ascophanus 269, 270
~ granulatus 270
(Ascophanus) isabellinus 268
Ascoscleroderma 136
Ascosphaera 131
~ alvei 131
~ apis 131, 132
Ascosphaeriaceae 129, 131
Ascospora 164
Ascostratum 127
Ascotricha 196, 197
~ chartarum 195
Asellariaceae 100
Asellariales 100
Aseroë 398
~ rubra 397
Ashbya 103, 104
~ gossypii 104
Aspergilleae 488, 495
Aspergillus 133, 134, 495
~ alliaceus 500
~ amstelodami 497
~ caespitosus 496
~ candidus 496, 499
~ carbonarius 499
~ carneus 496, 499
~ chevalieri 497
~ clavatus 496, 497
~ conicus 498
~ effusus 497
~ fischeri 495, 498
~ flavipes 496, 498
~ flavus 497
~ flavus-oryzae 496, 497
~ fumigatus 496, 497, 498
~ glaucus 495, 496, 497
~ gracilis 498
~ itaconicus 497
~ luchuensis 499
~ nidulans 134, 495, 496, 497
~ niger 496, 499
~ niveo-glaucus 134
~ ochraceus 496, 500
~ oryzae 497
~ penicilloides 498
~ quadrilineatus 134, 497
~ repens 497
~ restrictus 496, 497, 498
~ ruber 497
~ rugulosus 134, 497
~ sydowi 496, 498
~ tamarii 496, 497
~ terreus 496, 498
~ unguis 496
~ ustus 496, 498
~ variecolor 134, 497
~ versicolor 134, 496, 498
~ wentii 496, 499
Asterodon 366
Asteroma 407

(Asteroma) ulmi 205
Asterophlyctis 9
Asterophora 514
Asterosporium 487
Asterostoma 442
Asterostomella 407, 459
Asterostroma 360
Asterostromella 360
Astomella 184
Astraeus 401
Astrodochium 608
Asymmetrica 502
Atichia 122
Atichiaceae 122
Atractiella 598
Aureobasidium pullulans 571
Auerswaldia 164
Auerswaldiella 163
Auricularia 350, 351
~ auricula-judae 351
~ auricularis 351
~ polytricha 351
Auriculariaceae 347
Auriculariales 277, 347
Auriscalpium 367
Autoicomyces 194
~ marginicola 193

B

Bactridium 609
Bagnisiella 140, 141
~ australis 140, 141
Bagnisiopsis 164
Balansia 217, 219
~ claviceps 218
~ oryzae 219
~ take 219
Balladyna 161
Balsamia 276
Barseia 276
Bartalinia 442
Barya 228
Basidiella 599
Basidiobolaceae 92, 93
Basidiobolus 93
~ ranarum 93
Basidiomycetes 1, 277
Basidiophora 44, 45
~ entospora 45
Battarraea 402
~ phalloides 401
Bdellospora 93
Beauveria 518
~ bassiana 519, 520
~ tennella 519
Beltrania 542
Beniowskia 602
Berkleasmium 550, 562, 564
~ concinnum 563
Bicricium 7
Bispora 542
Biverticillata-symmetrica 502
Bizzozeriella 603
Blakeslea 90
~ trispora 90, 91
Blastocladia 15
~ pringsheimii 14
Blastocladiaceae 14, 15
Blastocladiales 2, 13
Blastocladiella 15
~ ascerosperma 14
Blastopsora 294
Blastotrichum 524
Blepharospora 36
Bloxamia 464
Blyttiomyces 10
Bolbitiaceae 390
Bolbitius 384
Boletaceae 379, 381, 382
Boletellus 379
Boletineae 378
Boletinus 381
~ pictus 381
~ pinetorum 381
~ punctaripes var. pinetorum 380
Boletus 381
~ edulis 380, 382
~ luridus 382
~ luteus 380
~ radicans 382
~ retipes 382
~ speciosus 382
Bolinia 222
Bonplandiella 608
Bostrichonema 521
Botryodiplodia 431, 439
~ acerina 440
~ pyrenophora 439
~ theobromae 439
Botryosphaeria ribis 431
Botryosporium 492, 494
~ pulchrum 493, 494
Botryotinia 254, 257
~ arachidis 259
~ convoluta 258
~ draytoni 260
~ fuckeliana 259, 515
~ narcissicola 260
~ polyblastis 260
~ porri 259
~ ricini 259
~ spermophila 259
Botrytideae 488, 513

Botrytis 513, 515
~ allii 515
~ byssoidea 516
~ cinerea 259, 515, 516
~ convoluta 258
~ fabae 515
~ gladiolorum 260
~ liliorum 516
~ narcissicola 260
~ paeoniae 516
~ polyblastis 260
~ squamosa 516
Boudiera 268
~ areolata 268
Bovista 400
Bovistella 400
Brachysporium 550, 553
~ obovatum 553
~ phragmitis 553
Braziliomyces 184
Bremia 44, 56
~ graminicola 57
~ lactucae 56
~ lactucae f. chinensis 56
~ lactucae f. sonchicola 56
~ ovata 56
~ saussureae 56
~ taraxaci 56
Bremiella 44
Brettanomyces 114, 116
Brevilegnia 21
Briarea 495
Briosia 600
Broomeia 400
Bruncherstia 460
Bubakia 279
Bulgaria 269
Bullera 117
Bulliardella 183
Burrillia 335
Butleri 127
Byssochlamys 129, 131
~ fulva 130, 131, 501
Byssonectria 228

C

Caeoma 331
Calbovista 400
Calcarisporium 518
Calocybe gambosa 390
Caliciopsis 210
Calocera 355
Caloderma 403
Calodon 366
Calolepsis 122
Calonectria 227, 233
~ bambusae 234
~ bloxamii 233
~ cremea 234
~ decora 630
~ diplea 630
~ flavida 234
~ giganspora 234
~ graminicola 234, 628
~ graminicola var. neglecta 234, 628
~ nivalis 234, 628
~ rigidiuscula 234, 615
~ theae 532
Calopeziza 122
Calostilbe 227, 235
~striispora 235
Calostilbella calostilbe 235
Calostoma 402
~ cinnabarinum 401
Calothecae 50
Calvatia 400
~ caelata 399
~ craniiformis 401
~ gigantia 401
~lilacina 399, 401
Calyculosphaeria 209
Calyptospora 279
Calyptralegnia 21
Camarops 222
Camarosporium 445
Camarotella 206
Camillea 222
Camposporium 550
Campsotrichum 540
Camptomeris 639
Camptosphaeria 203
Camptoum 537
Candida 114, 116
~ albicans 116
~ guilliermondii 112
~ guilliermondii var. membranaefaciens 112
~ krusei 117
~ lipolytica 116
~ mycoderma 117
~ parapsilosis 116
~ pelliculosa 107
~ pulcherrima 117
~ rugosa 116
~ tropicalis 117
~ utilis 117
Cantharellaceae 359, 365
Cantharellus 365, 383
~ cibarius 363, 365
Capillaria 645
Capnodiaceae 140, 161
Capnodium 160, 162
~ tanakae 161, 162
Caprenia 142
Carpenteles 133, 134

Caryospora 200, 201
~ putaminum 200, 201
Castoreum 409
Catabotrys 164
Catacauminеae 206
Catenaria 14
Catenariaceae 13, 14
Catenariopsis 3
Catenochytridium 10
Catenomyces 11, 14, 15
Catenularia 540
Catinula 461
Cenangium 251, 252
~ abietis 252
~ ferruginosum 252
~ populneum 252
~ prunastri 245
Cephaliophora 549
Cephalodochium 602
Cephalosporieae 488, 492
Cephalosporium 493, 494
~ costantinii 495
~ gramineum 494
~ gregatum 495
~ lamellicola 495
~ maydis 494
~ puerariae 494
~ zonatum 494
Cephalotheca 132
~ sulfurea 132
Cephalothecaceae 120, 132
Cephalotrichum 600, 601
Ceratobasidium 356
Ceratocladium 599
Ceratocystaceae 136, 195
Ceratocystis 136
~ ambrosiae 139, 601
~ adiposa 137
~ coerulescens 139
~ fimbriata 136, 137
~ galeiformis 138, 601
~ ips 138, 601
~ longirostellata 139
~ moniliformis 139
~ montia 138
~ multiannulata 138
~ obscura 138, 601
~ paradoxa 137, 542
~ piceae 138, 601
~ piceaperda 138
~ pini 138
~ pleuriannulata 139
~ pseudotsugae 138
~ radicicola 137
~ ulmi 137, 601
~ variospora 139
~ wilsonii 139
Ceratomycetaceae 194
Ceratophorum 549, 550
~ helicosporum 551
~ setosum 550, 551
Ceratosphaeria 196
~ aeruginosa 195
~ lampadophora 195
Ceratostoma 195
Ceratostomataceae 194, 195
Ceratostomella 195
~ barbirostris 195
~ fimbriata 137
~ paradoxa 137
~ ulmi 137
Cercospora 571
~ abelmoschi 573
~ ailanthi 596
~ albido-maculans 577
~ aleuritidis 172, 576
~ althaeina 573
~ andropogonis 572
~ apii 581, 587
~ apii var. carotae 588
~ arachidicola 171, 576
~ arachidis 575
~ asparagi 589
~ atro-marginalis 595
~ avicennae 574
~ babylonicae 595
~ balsaminae 592
~ betae 578
~ bataticola 572
~ beticola 578
~ boehmeriae 574
~ bolleana 584
~ brachypus 580
~ braziliensis 588
~ calendulae 590
~ campi-silii 592
~ canavaliae 586
~ canescens 584
~ cannabina 574
~ cannabis 574
~ capsici 587
~ carotae 588
~ catalpae 596
~ catalparum 596
~ caulicola 589
~ celosiae 592
~ cerasella 173, 579
~ cercidicola 591
~ chengtuensis 591
~ chionea 591
~ chrysanthemi 589
~ chrysanthemi-coronariae 589
~ circumscissa 579
~ citrullina 589
~ coffeae 578
~ coffeicola 578

(Cercospora) columnaris 584
~ concors 587
~ corchori 574
~ cordobensis 572
~ cruenta 175, 584, 585
~ cryptomeriae 595
~ cucurbitae 589
~ cucurbiticola 589
~ cydoniae 579
~ dahliae 590
~ daizu 575
~ davisii 176, 597
~ deightonii 587
~ difformis 594
~ diffusa 586
~ dioscoreae 588
~ diospyri 582
~ diospyri-erianthae 582
~ diospyri-morrisianae 582
~ dolichi 584, 585
~ enotica 594
~ eriobotryae 579
~ euphorbiae 592
~ euphorbiaecola 591, 592
~ euphorbiae-pubescentis 591
~ fabae 585
~ fagopyri 572
~ fici 584
~ ficina 583
~ flexuosa 574, 575, 582
~ fuknii 574
~ fukushiana 592
~ fuligena 586
~ fuligenosa 582
~ glandulosa 596
~ gomphrenae 592
~ gossypina 169, 573
~ grandissima 590
~ granuliformis 595
~ hayi 583
~ helianthi 576
~ helianthicola 576
~ helioscopiae 592
~ heterosperma 587
~ hibisci 573
~ hibisci-cannabini 573
~ hibisci-manihotis 573
~ hibiscina 573
~ hibiscivora 573
~ hydrangeae 593
~ hydrangeicola 593
~ ipomoeae 573
~ kaki 582
~ kikuchii 575
~ kiusana 594
~ koepkei 577
~ kusanoi 575
~ lactucae 588
(Cercospora) lagerstroemiae 593
~ lagerstroemiae-subcostatae 593
~ lagerstroemiicola 593
~ lathyrina 586
~ longipes 577
~ longispora 588
~ longissima 588
~ lonicerae 593
~ lonicericola 593
~ lussoniensis 585
~ lycii 591
~ lythracearum 593
~ malayensis 589
~ mali 579
~ mamaonis 583
~ mangiferae 584
~ medicaginis 597
~ meliae 597
~ melicola 597
~ melongenae 587
~ missouriensis 575
~ mori 575
~ moricola 575
~ morina 575
~ murina 595
~ musae 151, 174, 582
~ musaecola 583
~ nelumbonis 594
~ neovignae 585
~ neriella 593
~ nerii-indica 593
~ nicotianae 578
~ nubilosa 588
~ nymphaeacea 594
~ obtegens 593
~ oryzae 571
~ pachypus 576
~ padi 579
~ paeoniae 594
~ papaveri 594
~ papavericola 594
~ papaveris 594
~ papayae 583
~ personata 171, 575
~ petila 591
~ phaseoli 585
~ phaseolorum 585
~ pini-densiflorae 595
~ pirricola 579
~ pisa-sativae 586
~ pulcherrimae 592
~ pulvinulata 575
~ punicae 583
~ raciborskii 578, 585
~ ricinella 577
~ ricini 577
~ rosae 590
~ rosicola 590

(Cercospora) rosigena 590
~ rösleri 580, 581
~ sagittariae 588
~ salicicola 595
~ salicina 595
~ sesami 576
~ setariae 572
~ setariicola 572
~ snelliana 575
~ sojina 575
~ solanicola 587
~ solani-biflorae 595
~ solani-melongenae 587
~ sorghi 572
~ sphaeriaeformis 596
~ spinaciae 578
~ subsessilis 596, 597
~ szechuanensis 586
~ taiwanensis 577
~ theae 578
~ theaecola 578
~ timorensis 572
~ tokoroi 588
~ truncata 580
~ ubi 588
~ ulmicola 596
~ vaginae 577
~ variicolor 594
~ viciae 585
~ vignae 585
~ vignae-sinensis 585
~ violae 594
~ violae-tricoloris 594
~ viticola 580, 581
~ vitis 581
~ vitis-heterophyllae 580, 581
~ vulpinae 580
~ zebrina 597
~ zinniae 590
~ zonata 585
Cercosporella 531
~ albo-maculans 154, 532
~ boehmeriae 532
~ clematidis 532
~ dendrocalami 532
~ eupatorii 532
~ herpotrichoides 531
~ indigofera 532
~ ipomoeae 531
~ persicae 532, 552
~ theae 532
Cercosporina asparagicola 589
~ longissima 588
Cerinomyces 354
Cerotelium 279, 286
~ desmium 286
~ gossypii 286
~ tanakae 285
Cesatiella 228
Ceuthocarpon 211
Ceuthopora 407
Chaetocladium 77
~ brefeldii 77, 78
~ jonesii 77
Chaetoconidium 514
Chaetodiplodia 439
Chaetomella 431
Chaetomiaceae 194, 196
Chaetomium 196
~ bostrychodes 196, 197
~ elatum 196
~ globosum 195, 196
~ murorum 196
~ thermophile 197
~ zopfii 195
Chaetophoma 407
Chaetopsis 540
Chaetospermum 602
Chaetostroma 608
Chaetostylum 77
~ fresenii 77, 78
Chaetothyrium 161
Chaetozythia 454
Chalaroderma 402
Chalara 541
Chalareae 534, 541
Chalaropsis 541
Chalcosphaeria 270
Chamaeota 384
Chamonixia 395
Cheiromyces 642
Chilemyces 184
Chitonia 385
Chitonomyces 194
~ bakeri 193
~ helicoferus 193
Chitonospora 140
Chlamydopus 402
Chloridieae 534, 540
Chloridium 540
Chlorosplenium 251, 253
~ aeruginascens 253
~ aeruginosum 252, 253
Chlorospoae 382
Chlorospora 382
Chlorophylum 382
Choanephora 90, 92
~ cucurbitarum 92
~ infundibulifera 92
~ mandshurica 91, 92
Choanephoraceae 59, 90
Choiromyces 276
Chondrogaster 396
Chromocreopsis 228
Chromosporieae 487, 488
Chromosporium 488

Chrysomyxa 279, 284
~ bambusae 285
~ expansa 286
~ rhododendri 285
~ tsuga-yunnanensis 285
Chytridiaceae 4
Chytridiales 2, 3
Chytridioideae 4, 9
Chytridium 9, 10
~ sphaerocarpum 9
Ciboria 255, 263
~ acerina 264
~ aestivalis 264
~ amentacea 263, 264
~ amenti 264
~ carunculoides 264
~ caucus 264
~ fagopyri 263
~ pseudotuberosa 264
~ shiraiana 264
Ciborinia 255, 265
~ bifrons 263, 265
~ candolleana 265
~ foliicola 265
~ gracilipes 265
~ whetzelii 265
Cicinnobolus 406, 408
~ cesatii 408
Ciliciopodium 598
Ciliofusarium 638
Ciliospora 454
Cintractia 335
Circinella 61, 67
~ angarensis 68, 69
~ aspera 68
~ conica 68
~ linderi 69
~ minor 68, 69
~ mucoroides 68
~ muscae 68
~ rigida 68
~ simplex 68
~ spinosa 68
~ umbellata 68, 69
Circinoconis 643
Cistella 251
Citromyces 512
Cladobotryum 518
Cladochytriaceae 4, 11
Cladochytrium 11
Cladoderris 360
Cladosporium 542, 545
~ capsici 547
~ carpophilum 545
~ colocasiae 546
~ cucumerinum 546
~ fulvum 546
~ herbarum 168, 543, 545, 571
~ lactucae 546
~ lonicerae 547
~ macrocarpum 546
~ miyakei 543, 545
~ oryzae 545
~ paeoniae 547
~ pisicolum 546
~ sclerotiophilum 545
Cladosterigma 598
Cladotrichum 542
Clarkeinda 385
Clasterosporium 549, 551
~ carpophilum 551
~ degenerans 551
~ eriobotryae 552
~ mori 575
Clathraceae 397, 398
Clathrella 398
Clathrogaster 396
Clathrus 398
~ ruber 397
Claudopus 384
Claustula 398
Clavaria 364
~ flava 364
~ pistillaris 363, 364
Clavariaceae 359, 362
Clavariadelphus 364
Clavariella 364
Clavariopsis 353
Claviceps 217, 219
~ gigantea 220
~ microcephala 219
~ paspali 220
~ purpurea 219, 220, 606
Clavicipitaceae 195, 217
Clavicorona 363
Clavochytridium 15
Clavulina 363
Clavulinopsis 364
Clitocybe 383
~ dealbata 392
~ fragrans 386
~ tabescens 392
Clitopilus 385
Clonstachys 518
Clypeosphaeria 222
Coccidiascus 103
Coccochora 206
Coccochorella 207
Coccodiella 163
Coccodiscus 163
Coccodothella 163
Coccodothis 163
Coccoidella 163
Coccomyces 241
~ hiemalis 247
Coccospora 483

Coccosporella 488
Coccosporium 563
Coccostroma 163
Cochliobolus 142, 156
~heterostrophus 156, 556
~ intermedius 157
~ miyabeanus 156, 555
~ nodulosum 558
~ sativus 152, 156, 556
~ setariae 157, 557
~ stenospilus 157, 558
~ tritici 156
Cochlonema 93
Coelomomyces 15
Coelomomycetaceae 14, 15
Coemansia 82
~ aciculifera 83
~ braziliensis 83
~ breviramosa 83
~ ceylonensis 83
~ erecta 83
~ guatemalensis 83
~ interrupta 83
~ kamerunensis 83
~ pectinata 84
~ reversa 83
~ scorpioidea 84
~ spiralis 83
~ thaxteri 84
Cokeromyces 77, 79
~ recurvatus 78
Coleopuccinia 295, 310
~ kunmingensis 310, 311
~ simplex 310, 311
~ sinensis 311
Colesporium 279, 291
~ asterum 292
~ campanulae 292
~ clematidis 287, 292
~ clematidis-apiifoliae 292
~ perillae 293
~ piperitum 291
~ pulsatillae 292
~ solidaginis 293
~ sonchi-arvensis 287
~ xanthoxyli 291
Collacystis 454
Colletotrichum 463, 468
~ agaves 469
~ ampelinum 471
~ atramentarium 472, 476
~ boehmeriae 469
~ camelliae 471
~ capsici 472
~ chrysanthemi 474
~ cinctum 205
~ circinans 468, 473, 476
~ coffeanum 471
~ corchori 469, 476
~ erumpens 470, 476
~ falcatum 144, 469, 470, 476
~ gloeosporioides 471
~ glycines 203, 470, 476
~ gossypii 203, 469
~ graminicolum 468, 476
~ hibisci 469
~ higginsianum 472
~ hydrangeae 474
~ indicum 469, 476
~ lagenarium 205, 474
~ liliacearum 475, 476
~ lindemuthianum 204, 468, 473
~ lini 470
~ linicolum 470
~ lycopersici 472
~ malvarum 474
~ medicaginis-denticulatae 475
~ montemartinii var. rhodeae 475, 476
~ morifolium 470, 476
~ mume 204
~ nicotianae 471
~ nigrum 473, 476
~ omnivorum 471
~ orchidearum 475
~ orchidearum f. cymbidii 475
~ pachyrrhizi 474, 476
~ papayae 472
~ pekinnensis 469
~ phaseolorum 473
~ phomoides 472
~ pisi 473, 476
~ricini 470
~ septorioides 471, 476
~ spinaciae 474, 476
~ trifolii 475, 476
~ truncatum 473, 476
Colletodochium 603
Collonema 446
Collybia 383
~ albuminosa 390
~ tuberosa 387
~ velutipes 391, 392
Colonnaria 398
Colus 398
Comarophyllus pratensis 391
Completoria 93, 94
~ complens 95
Conidiobolus 93, 94
~ brefeldianus 94
Coniophora 360
Conicophorella 360
Coniosporieae 534
Coniosporium 534
~ arundinis 535
~ bambusae 534
~ culmigenum 535

(Coniosporium) saccardianum 535
~ shiraianum 535
Coniothecium 562, 563
~ chomatosporium 563
~ citri 564
~ intricatum 564
~ perplexum 563
Coniothyrium 431, 433
~ aleuritis 433
~ concentricum 433
~ diplodiella 433
~ fuscidulum 433
~ nakatae 434
~ piricola 434
~ pirinum 434
~ sacchari 433
~ sp. 433
~ vitivora 434
Constrictum 616, 619
Cookeina 269
Cookella 128
Copelandia 385
Coprinaceae 390
Coprinus 385
Coralliochytrium 10
Coralodendron 593
Cordana 542
Corditubera 395
Cordyceps 217, 218
~ arbuscula 218
~ cicadicola 218
~ geotrupis 218
~ grylli 218
~ militaris 218
~ olivacea 219
~ ramosa 218
~ sinensis 219
~ submilitaris 219
Coremium 598
Coremyces 194
Corethropsis 493
Cornularia 445
Coronophora 209
~ angustata 208
Coronophoraceae 194, 209
Coronophoreae 209
Coronophorella 209
Corticium 360
~ centrifugum 361
~ rolfsii 361
~ salmonicolor 361
~ solani 361
Cortinariaceae 390
Cortinarius 384
Cortinellus shiitake 391
Corymbomyces 518
Coryne 251
Corynelia 210
(Corynelia) oreophila 208
~ uberata 208
Corynliaceae 194, 209, 210
Corynliospora 210
Coryneopsis 479
Corynespora 550, 552
~ cassiicola 552, 553
~ citricola 552
Corynetes 241
Coryneum 479, 480
~ beijerinckii 480, 551
~ crataegicola 480
~ foliicola 480
~ microstictum 480
Crandallia 460
Craterellus 365
Creopus 228
Crepidotaceae 390
Crepidotus 384
Crinipellis perniciosa 392
Cronartium 279, 283
~ flaccidum 284
~ quercuum 283
~ ribicola 284
Crossopsora 279
Crucibulum 404
~ vulgare 403
Cryptococcaceae 103, 114
Cryptococcoideae 114
Cryptococcus 113, 114, 115
~ albidus 115
~ hominis 115
~ neoformans 110, 113, 115
Cryptomela 476
Cryptosphaerella 209
Cryptosphaeria 209
Cryptospora 211, 215
~ betulae 213
~ theae 215
Cryptosporella 210, 211
~ umbrina 211
~ viticola 211, 212, 430
Cryptosporium 485
Cryptostictis 444
Cryptovalsa 209
Ctenomyces 130
Cubonia 268
Cudonia 241
Cunninghamella 89
~ bainieri 89
~ bertholletiae 89, 90
~ blakesleeana 89, 90
~ echinulata 89
~ elegans 89, 90
~ japonica 89
~ verticillata 89
Cunninghamellaceae 59, 89
Curvularia 550, 560

(Curvularia) andropogonis 561
~ cymbopogoni 561
~ geniculata 561
~ inaequalis 561
~ intermedia 157
~ lunata 556, 561
~ramosa 561
~ spicifera 557
Cyathus 404
Cyclomyces 368
Cylindrium 488
Cylindrocarpon candidum 231
~ mali 230
Cylindrocephalum 493
Cylindrochytrium 10
Cylindrocladium 521
Cylindrocolla 603
Cylindrodendrum 513
Cylindrophora 513
Cylindrosporium 485
~ dioscoreae 487
~ hiemalis 248, 486
~ humuli 485
~ kaki 479
~ lutescens 486
~ mali 486
~ padi 485, 486
~ pomi 172, 486, 487
~ pruniphorae 486
~ pruni-tomentosi 486
~ rubi 180
Cylindrotrichum 513
Cymadothea 164, 166
~ trifolii 166, 547
Cymatella 383
Cymo-mucor 70
Cyphella 360
Cystobasidium 349
Cystochytrium 3
Cystopage 93
Cystopus 57
Cytidia 360
Cytospora 407, 425
~ abietis 428
~ ailanthi 429
~ aquifolii 429
(Cytospora) atra 429
~ capreae 428
~ carphosperma 425
~ ceratophora 427
~ chrysosperma 427
~ cincta 426
~ curreyi 427
~ euonymi 429
~ fertilis 428
~ friesii 428
~ fuckelii 428
~ fugax 428
~ germanica 429
~ harioti 427
~ hendersonii 430
~ horrida 427
~ ilicina 429
~ intermedia 427
~ juglandina 429
~ kunzei 428
~ leucosperma 426
~ leucostoma 216, 426
~ mandshurica 426
~ microspora 426
~microstoma 426
~ nivea 427
~ oxyacanthae 426
~ pinastri 428
~ pini 428
~ pruinosa 428
~ prunorum 426
~ rhodophila 430
~ rosarum 429
~ rubescens 429
~ sacchari 427
~ salicis 428
~ subclypeata 429
~ syringae 430
~ translucens 429
Cytosporella 408
Cytosporina 209, 446
Cytosporium 445
Cyttaria 250
~ gunnii 250
Cyttariaceae 250

D

Dacrymycella 602
Dacryodochium 603
Dacryomitra 355
Dacryomyces 355
Dacryomycetaceae 354
Dacryomycetales 277, 354
Dacryopinax 355
~ spathularia 355
Dactylaria 524, 525
Dactylella 524, 525
(Dactylella) ellipsospora 525
~ leptospora 525
Dactylium 524
Dactylosporium 562
Daedalea 368, 376
~ biennis 376
~ confragosa 377
~ schichiana 378
Daldinia 222
~ concentrica 225

Daleomyces 272
Dangeardia 10
Darluca 434, 439
~ filum 435, 439
Dasyscypha 251
~ willkommii 253
Debaryomyces 106, 110
~ fluxorum 110
~ hominis 115
~ klöckeri 105
~ mandshurica 110
~ neoformans 110, 115
Deconica 385
Deightoniella 549, 552
~arundinacea 551
~ torulosa 552
Delacourea 142
Delastreopsis 276
Delastria 276
Delortia 643
Dematiaceae 487, 534
~ amerosporoideae 534
~ Dictyosporoideae 562
~ Didymosporoideae 542
~ phragmosporoideae 549
~ scolecosporoideae 571
~ staurosporoideae 597
Dematium 540
Dematophora necatrix 222
Dendrodochium 603, 605
~ affine 604
~ hymenuloides 605
~ lycopersici 605
~ rubellum var. microsporium 604
Dendrogaster 396
Dendrographium 601
Dendrophoma 407, 409
~ convallariae 410
~ obscurans 409, 410
Dendrosphaera 135
Dendrostilbella 598
Dendrothele 360
Dendryphiella 549
Dendryphiopsis 549
Dentinium 366
Dermatea 244, 245
~ cerasi 245, 246
~ livida 468
~ mollissula 245
~ mori 245
~ prunastri 245
Dermateaceae 240, 244
Dermatodothis 205
Dermatosorus 335
Dermea 244, 245
Deuterophoma 407, 409
~ tracheiphila 408, 409
Diaphanium 602
Diaporthaceae 194, 210
Diaporthe 211, 212
~ batatatis 213, 424
~ citri 213, 214, 424
~ citricola 214
~ mali 214
~ nomurai 214
~ perniciosa 425
~ phaseolorum 215
~ pomi 214
~ pomigena 214
~ salicella 462
~ sojae 213, 424
~ taleola 215
~ vexans 214, 425
Diaporthopsis 210
Diasporangium 29
Diatrypaceae 194, 208
Diatrype 209
~ disciformis 208
Diatrypella 209
Dichlaena 454
Dichomera 445
Dichotoma 86, 88
Dichotomophthora 549
Dicksonomyces 44, 48
~ sorghi 48
Dicoccum 542
Dicranophora 61, 67
~ fulva 67, 68
Dictyocephalos 402
Dictyochorella 207
Dictycdothis 164
Dictyclus 365
Dictyonella 122
Dictyophora 398, 399
~ duplicata 399
~ indusiata 397, 399
Dictyosporium 460
Dictyuchus 21
~ anomalus 24
~ monosporus 24
~ sterilis 24
Didymaria 521, 523
~ didyma 522, 523
~ linariae 523
~ prunicola 523
Didymella 142, 148
~ applanata 148
~ lycopersici 143, 148, 438
Didymellina dianthi 555
~ macrospora 555
Didymocladium 521
Didymopsis 521
Didymosphaeria 142, 148
~ althaeina 143
~ arundinaria 148
~ bambusicola 149

(Didymosphaeria) fusispora 148
~ hysterioides 149
~ infossa 149
Didymosporium 478
Didymostilbe 601
Diehliomyces 130
Dilophia 142, 149
~ graminis 149, 150
Dilophospora 444, 445
~ alopecuri 149, 443, 445
Dimerina 191
Dimerium 191
Dimerosporina 161
Dimerosporium pulchrum 564
Dinemasporium 461
Diplocarpon 245, 248
~ earlianum 249, 478
~ rosae 248
~ scraueri 249, 460
Diploceras 479
Diplocladium 521
Diplococcium 642
Diplocystis 400
Diplodia 439, 440
~ corchori 441
~ frumenti 145, 441
~ gossypina 145, 441
~ macrospora 441
~ medicaginis 442
~ moricola 441
~ natalensis 145, 439, 440, 441
~ ricini 442
~ salicina 442
~ tubericola 441
~ viticola 441
~ zeae 146, 441
Diplodiella 439, 440
~ oryzae 440
Diplodina 434, 438
~ helianthi 438
~ lycopersici 148, 438
~ parasitica 438
~ salicicola 439
~ salicis 439
~ strobi 439
Diplopeltis 459
Diplophlyctis 11
Diplophlyctoideae 4, 10
Diplorbinotrichum 521
Diplorhynchus 642
Diplosporium 521
Dipodascus 111
~ albidus 112
Discella 461, 462
~ aloetica 462
~ carbonacea 462
Discina 270
Disciseda 400
~ candida 399
Discocolla 609
Discodothis 163
Discohainesia 245
Discolor 611, 612, 635
Discula 461
~ microsperma 461
~ platani 462
Discosia 459
Dispira 79, 81
~ americana 81
Dissophora 84, 88
~ decumbens 88
Ditiola 355
Ditopella 203
Divaricata 502
Doassansia 335, 345
~ alismatis 343
~ opaca 345
Doassansiopsis 335, 345
~ horiana 343, 345
Doratomyces 493
Dothichiza 461
~ ferruginosa 252
~ populea 253, 461, 462
Dothichloë 217
Dothidea 162, 165
~ ribesia 165
~ sambuci 166
Dothideaceae 140, 162
Dothideales 102, 139
Dothidella 164, 165
~ ribesia 165, 166
~ trifolii 166
~ ulei 165
~ ulmi 165
Dothideovalsa 164
Dothidina 164
Dothiora 140, 141
~ sorbi 140, 141
~ sphaeroides 141
Dothioraceae 139, 140
Dothiorelina 408
Dothiorella 408, 430
~ mori 421, 430
~ phaseoli 431
~ philippinensis 431
~ pyrenophora var. mali 431
~ ribis 431
Drepanococcis 642, 644
~ larvaeformis 644, 645
Drepanopeziza 245, 248
~ ribis 246, 248

E

Eccilia 385
Eccrinaceae 100
Eccrinales 99, 100
Echinobotryeae 534, 537
Echinobotryum 537
Echinodothis 228
Echinodontium 366
Echinophallus 398
Ectostroma 645
Ectrogella 20
Ectrogellaceae 20
Effusae 50, 51
Eichleriella 354
Eidamella 130, 131
 ~ deflexa 130, 131
 ~ papyricola 131
 ~ spinosa 130, 131
Elaphomyces 136
 ~ cervinus 135
Elaphomycetaceae 129, 135
Elasmomyces 395
Elegans 610, 615
Elongata 85, 87
Elmerococcum 163
Elsinoë 122
 ~ ampelina 124, 465
 ~ australis 123, 465
 ~ batatas 125, 464
 ~ canavaliae 125
 ~ cinnamomi 126
 ~ dolichi 125
 ~ evonymi-japonici 127
 ~ faweettii 123, 465
 ~ fawcettii-scabiosa 124
 ~ ilicis 127
 ~ leucospila 126
 ~ magnoliae 126
 ~ phaseoli 125
 ~ piri 124
 ~ randii 125
 ~ rosarum 126
 ~ veneta 123, 124
 ~ viticola 124
Elsinoaceae 122
Elvela 272, 273
Elvelaceae 272
Emericella 133, 134
Emericellopsis 132
Empusa 94, 95
 ~ aulicae 97
 ~ fumosa 97
 ~ grylli 97
 ~ muscae 96, 97
Endochytrium 10
Endococcus 93
Endococnobium 11
Endoconidium 602
 ~ temulentum 253
Endodesmidium 7
Endodothella 207
Endodothiora 140
Endogonaceae 59
Endogone 60
 ~ lactiflua 60
 ~ malleola 60
 ~ pisiformis 60
 ~ sphagnophila 60
Endomyces 112
 ~ decipiens 112
 ~ magnusii 112
Endomycetaceae 103, 111
Endomycetales 102
Endomycopsis 112
 ~ fibuliger 112
 ~ guilliermondii 112
 ~ ohmeri 112
 ~ vernalis 112, 117
Endothia 211
 ~ parasitica 211, 212
 ~ radicalis 212
Englerodothis 163
Englerula 183
Englerulaceae 183
Enterobryus elegans 99
Entoloma 385
 ~ lividum 391
 ~ nidorosum 386
 ~ sinuatum 391
Entomophthora 94, 95
 ~ aphidis 97
 ~ fresenii 96
 ~ sepulchralis 96
 ~ sphaerosperma 97
Entomophthoraceae 92, 93
Entomophthorales 3, 92
Entomosporium 459
 ~ eriobotryae 460
 ~ maculatum 249, 459
Entophlyctaceae 4, 10
Entophlyctis 10
Entophlyctoideae 4, 10
Entyloma 334, 335
 ~ oryzae 335
Eocronartium 350
Ephelis 641, 642
 ~ oryzae 219, 642
Epichloë 217
 ~ sasae 217
 ~ sporoboli 217
 ~ typhina 217, 218, 606
Epicoccum 641
 ~ granulatum 639

(Epicoccum) neglectum 641
~ nigrum 639, 641
~ oryzae 641
~ purpurescens 641
~ tritici 641
Epidochiopsis 603
Epidochium 608
Epithele 360
Epochnium 542
Eremascus 111
~ albus 112
~ fertilis 112
Eremothecium 103
Eriocladus 363
Eriopeziza 251
Eriothyrium 459
Erysiphaceae 183
Erysiphales 102, 183
Erysiphe 184, 188
~ cichoracearum 187, 188
~ communis 188
~ graminis 188
~ horridula 188
~ martii 188
~ nitida 188
~ pisi 188
~ polygoni 186, 188
~ umbelliferarum 188
Erysipheae 184
Euascomycetes 102, 121
Eudiaportheae 210
Eupionnotes 610, 612, 629
Eurotiaceae 129, 132
Eurotiales 102, 129
Eurotium 133, 134
Euryancale 93
Eurychasma 20
Eurychasmidium 20
Eurytheca 122
Euscirrhineae 206
Eutuberaceae 274
Eutypa 209
Eutypella 209
~ prunastri 426
~ serbi 429
Everhartia 643
Exarmidium 207
Excipula 461
Excipulaceae 406, 460
~ hyalodidymeae 461
~ hyalophragmeae 462
~ hyalosporeae 461
~ phaeophragmeae 462
~ scolecosporoideae 463
Excipularia 462
Excipulina 462
Exidia 354
Exoascus 118
Exobasidiaceae 356
Exobasidiales 277, 356
Exobasidium 357
~ gracile 357
~ hemisphaericum 358
~ japonicum 358
~ reticulatum 357
~ rhododendri 358
~ vexans 357
Exosporina 608
Exosporium 639, 640
~ biformatum 640
~ glomerulosum 640
~ hysterioida 640
~ palmivorum 640
~ pyrosporum 640
~ tiliae 639, 640

F

Fabraea fragariae 249
~ maculata 249
Farysia 324
Fasciculata 502
Favolus 368
Femsjonia 355
~ luteo-alba 355
Flammula 384
Flammulina velutipes 391, 392
Flavus 71, 72, 73
Floccomutinus 398
Fomes 367, 371
~ annosus 371
~ connatus 371
~ fomentarius 371, 372
~ fulvus 372
~ igniarius 372
~ lignosus 373
(Fomes) noxius 373
~ pini 372
~ pinicola 372
~ robustus 372
Fragilis 71, 72, 73
Fuckelia 407
Fugascus 136
Fumago 563, 571
~ camelliae 571
~ vagans 565, 571
Fungi 1
Fungi imperfecti 1, 405
Funiculosa 502
Fusariella 549
Fusarium 609, 613
~ anguioides 633
~ angustum 616, 619
~ aquaeductuum 629

(Fusarium) aquaeductuum var. medium 629
~ argillaceum 620
~ arthrosporioides 632
~ aurantiacum 624
~ avenaceum 633
~ avenaceum f. 1 633
~ avenaceum var. fabae 633
~ avenaceum var. pallens 633
~ avenaceum var. volutum 633
~ bactridioides 637
~ batatis 620
~ bostrycoides 615
~ bulbigenum 616, 620
~ bulbigenum var. batatas 616, 620
~ bulbigenum var. blasticola 616
~ bulbigenum var. lycopersici 616, 619
~ bulbigenum var. niveum 616, 620
~ bulbigenum var. tracheiphilum 616, 619
~ buxicola 630
~ camptocera 634
~ cavispermum 629
~ cepae 622
~ cerasi 630
~ chlamydosporum 612
~ ciliatum 612, 630
~ coccophilum 631
~ coeruleum 624, 625
~ conglutinans 615, 618
~ conglutinans var. betae 615, 618
~ conglutinans var. callistephi 615, 618
~ conglutinans var. citrinum 616
~ concolor 634
~ culmorum 637, 638
~ culmorum var. cereale 637
~ cuneiforme 630
~ decemcellulare 612, 615
~ detonianum 632
~ dianthi 618
~ dimerum 629
~ dimerum var. nectrioides 629
~ dimerum var. pusillum 629
~ dimerum var. violaceum 629
~ diversisporum 634
~ episphaeria 612, 613
~ equiseti 634
~ equiseti var. bullatum 634
~ expansum 631
~ flavum 629
~ flocciferum 636
~ gigas 630
~ graminearum 232, 636, 638
~ graminum 632
~ heterosporum 614, 635, 637
~ heterosporum var. congoense 636
~ javanicum 625, 626
~ javanicum var. ensiforme 625
~ javanicum var. radicicola 624, 626
~ juruanum 630
(Fusarium) kühnii 628
~ lactis 614
~ lateritium 232, 611, 612, 613, 631, 632
~ lateritium var. longum 632
~ lateritium var. majus 631
~ lateritium var. minus 610, 631
~ lateritium var. mori 232, 631, 632
~ lateritium var. uncinatum 631
~ larvarum 628
~ lini 615, 618
~ lycopersici 619
~ macroceras 637
~ melanochlorum 629
~ merismoides 629
~ merismoides var. chlamydosporale 629
~ merismoides var. crassum 629
~ moniliforme 232, 612, 613, 614
~ moniliforme var. anthophilum 614
~ moniliforme var. minus 614
~ moniliforme var. subglutinans 610, 614
~ neoceras 610, 614
~ nicotiana 623
~ nivale 234, 612, 613, 628
~ nivale var. majus 232, 628
~ nivale var. setariae 628
~ niveum 620
~ orthoceras 615, 618
~ orthoceras var. apii 615
~ orthoceras var. apii f. 1 615
~ orthoceras var. longius 616, 619
~ orthoceras var. pisi 615, 618
~ orthoconium 630
~ oxysporum 611, 613, 617, 623
~ oxysporum f. 1 617
~ oxysporum f. 2 617, 623
~ oxysporum f. 5 623
~ oxysporum f. 6 617, 622
~ oxysporum f. 7 617, 622
~ oxysporum f. 8 617, 622
~ oxysporum f. apii 611
~ oxysporum f. conglutinans 618
~ oxysporum f. fabae 623
~ oxysporum f. glycines 622
~ oxysporum f. lycopersici 619
~ oxysporum f. pisi 622
~ oxysporum var. aurantiacum 617, 624
~ oxysporum var. aurantiacum f. 1 616
~ oxysporum var. cubense 617, 623
~ oxysporum var. gladioli 617, 624
~ oxysporum var. medicaginis 618
~ oxysporum var. nicotianae 617, 623
~ poae 612, 613
~ redolens 616, 620
~ redolens f. 1 616
~ reticulatum 635
~ reticulatum f. 1 635
~ reticulatum var. negundinis 636
~ rigidiuscula 612, 613

(Fusarium) roseum 602, 613
~ sambucinum 233, 636, 637
~ sambucinum f. 1 636
~ sambucinum f. 2 636
~ sambucinum f. 4 636
~ sambucinum f. 5 636
~ sambucinum f. 6 636
~ sambucinum var. minus 636
~ sarcochroum 632
~ scirpi 634, 635
~ scirpi var. accuminatum 635
~ scirpi var. caudatum 634, 635
~ scirpi var. compactum 634, 635
~ scirpi var. filiferum 635
~ scirpi var. longipes 635
~ semitectum 634
~ semitectum var. majus 634
~ solani 611, 613, 625, 626
~ solani f. pisi 611
~ solani var. aduncisporum 625
~ solani var. eumartii 625, 627
~ solani var. fabae 625, 627
~ solani var. martii 625, 627
~ solani var. martii f. 1 625
~ solani var. martii f. 2 625, 627
~ solani var. martii f. 3 625, 627
~ solani var. minus 624
~ solani var. striatum 625
~ sphaeriae 631
~ sporotrichioides 612, 613
~ sporotrichioides var. minus 612
~ stilboides 632
~ sublunatum 637
~ sublunatum var. elongatum 636
~ trichothecioides 637
(Fusarium) tricinctum 612, 613
~ tricinctum f. poae 613
~ trisacheiphilum 619
~ tumidum 637
~tumidum var. humi 637
~ vasinfectum 617, 621
~ vasinfectum f. 1 617, 622
~ vasinfectum f. 2 617, 622
~ vasinfectum var. lutulatum 617
~ vasinfectum var. pisi 622
~ vasinfectum var. sesami 621
~ vasinfectum var. zonatum 616, 621
~ vasinfectum var. zonatum f. 1 616, 621
~ vasinfectum var. zonatum f. 2 616, 621
~ ventricosum 630
Fusella 534
Fusicladium 542, 544
~ cerasi 147, 544
~ crataegi 147, 545
~ dendriticum 543
~ kaki 544
~ levieri 544
~ pirinum 146, 543, 544
~ radiosum 148
~ theae 544
Fusicoccum 407, 430
~ mori 430
~ persicae 430
~ viticolum 430
Fusicolla 602
Fusidium 488
Fusoma 524
~ rubricosa 524, 525
~ triseptatum 523

G

Galera 384
Galeropsis 395
Gallacia 396
Gambleola 279
Ganoderma 367, 568
~ applanatum 369
~ japonicum 368
~ lucidum 368, 369
Gasterella 396
Gasterellopsis 395
Gasteromycetes 393
Gautieria 396
Geaster 401
Geastraceae 399, 401
Geastrum 401
~ fenestratus 401
~ floriforme 402
~ hygrometricum 401, 402
Gelasinospora 197
Genea 276
~ hispidula 274
(Genea) verrucosa 274
Genabea 276
Geneaceae 274
Genevensia 73
Genistella ramosa 99
Genistellaceae 100
Genistellales 100
Geoglossaceae 239, 240
Geoglossum 241
~ hirsutum 240
Geolegnia 21
Geopora 276
Geopyxis 270
~ cacabus 270
Geotrichum 488, 489
~ candidum 489
Gerwasia 294, 295
~ chinensis 295
~ rosae 296
~ rubi 295, 296
Gibberella 227, 231

(Gibberella) accuminata 635
~ baccata 232, 631, 632
~ baccata var. majus 631
~ baccata var. moricola 232, 631, 632
~ cyanea 636, 637
~ fujikuroi 232, 614
~ fujikuroi f. oryzae 232
~ fujikuroi var. subglutinans 232, 614
~ heterochroma 636
~ intricans 634
~ moniliforme 232, 614
~ moricola 232
~ pseudopulicaris 632
~ pulicaris 233, 636, 637
~ pulicaris var. minor 636
~ saubinetii 231, 638
~ zeae 229, 231, 636, 638
Gibbosum 611, 612, 634
Gibellina 142, 149
~ cerealis 149, 150
Gibellula 598
Gilbertella 90
Giulia 460
Glaziella 60
Gliocladium 495, 500
~ catenulatum 501
~ deliquescens 500, 501
~ mumicola 500
~ roseum 501
Glischroderma 403
Gloeodes 456, 458
~ pomigena 457, 458
Gloeoglossum 241
Gloeosporiella 477
Gloeosporium 463, 465
~ album 465
~ amagdalinum 466
~ foliicolum 466
~ fructigenum 203, 464, 466
~ kaki 467
~ laeticolor 204, 466
~ lycopersici 204
~ melongenae 467
~ musarum 467
~ nervisequum 467
~ pestis 467
~ phomoides 204, 472
~ piperatum 204, 467
~ pirinum 124
~ platani 464, 467
~ quercinum 206
~ ribis 248
~ ricini 465
~ rotundimaculatum 466
~ rufomaculans 203, 466
~ serotinum 466
~ theae 471
~ theae-sinensis 465
(Gloeosporium) venetum 124
Gloeotulasnella 356
Gloiothele 366
Glomerella 203
~ cincta 205
~ cingulata 203, 466, 467, 471
~ fructigena 203
~ glycines 202, 203, 470
~ gossypii 203, 469
~ lagenarium 205
~ lindemuthianum 204, 473
~ lycopersici 204
~ mume 204
~ persicae 204, 466
~ piperata 204
~ ricini 465
Glomerularia 488
Gloniella 182
Gloniopsis 182
Glonium 182
Gnomonia 203, 205
~ erythrostoma 205
~ iliau 205
~ leptostyle 205, 478
~ oharana 202, 205
~ platani 467
~ quercina 206
~ salicella 462
~ tiliae 206
~ ulmea 205
~ veneta 206, 467
Gnomoniaceae 194, 202
Gnomoniella 203
Gomphidiaceae 389
Gomphidius 385
Gomphus 365
Gonatobotrys 492
Gonatobotrytideae 488, 492
Gonatobotryum 539
Gonatorrhodeae 534, 540
Gonatorrhodiella 492
Gonatorrhodum 540
Gongromeriza 535
Gonimochaete 94
Goniosporium 539
Gonytrichum 540
Grammothele 366
Grandinia 366
Granularia 603
Graphiola 346
~ phoenicis 346
~ thaxteri 346
Graphiolaceae 334, 346
Graphiothecium 600
Graphium 599, 600
~ penicillioides 601
~ rigidum 600
~ ulmi 137, 600, 601

Guelichia 603
Guepinia 355
~ spathularia 355
Guepiniopsis 355
Guignardia 164, 167
~ bidwellii 166, 167
~ camelliae 167, 471
~ citricarpa 420
~ coffeanum 471
~ theae 167
~ vaccinii 167
Gymnoascaceae 129
Gymnoascus 130, 131
~ gypseus 131
~ reessii 130
Gymnoconia 294, 299
(Gymnoconia) peckiana 298, 299
Gymnoglossum 396
Gymnomyces 396
Gymnosporangium 295, 308
~ clavariaeforme 309
~ haraeanum 308, 309
~ japonicum 310
~ tsingchenense 310
~ yamadae 309
Gyrocephalus 354
Gyrodon 381
Gyromitra 272, 273
~ esculenta 273
Gyrophragmium 395
Gyroporus 381

H

Hadrotrichum 538
Hainesia 463
Hamaspora 295, 303
~ acutissima 302, 303
~ benguetensis 303
~ hashiokai 303
~ sinica 303
~ taiwaniana 303
Hanseniaspora 106, 110
~ valbyensis 110, 111
Hansenula 105, 106
~ anomala 107
~ wingei 107
Hapalophragmium 295, 306
~ kawakamii 306
Haplaria 513
Haplariella 521
Haplographieae 534, 540
Haplographium 540
Haplosporangium 84
~ bisporale 85
~ decipiens 85
~ parvum 85
Haplosporella 431
~ ailanthi 431
~ longipes 432
~ mali 431
~ minor 431
Haplotrichum 493
Hariotia 140
Harknessia 431
Harpella melusinae 99
Harpellaceae 99
Harpellales 99
Harpocephalum 600
Harpographium 599
Hebeloma 384
Heliocbasidium 350
~ albicans 350
~ cinereum 350
(Heliocbasidium) mompa 350
~ purpureum 350, 351, 647
Heliocoeras 642, 643
~ celtidis 644
~ nymphaearum 644
~ oryzae 643, 644
~ plantaginis 644
Heliodendron 642
Heliocgloea 350
Helicoma 643
Helicomina 643
Helicomyces 643
Helicoon 643
Heliocosporaceae 642
Heliocsporium 643
Heliocstylum 77, 79
~ piriforme 79
Heliomyces 383
Heliscus 533
Helminthosporium 550, 555
~ atrovirens 554
~ avenae 159, 559
~ carbonum 557
~ caryopsidum 557
~ citri 560
~ coicis 557
~ cucumerinum 559
~ dictyoides 558
~ gramineum 159, 559
~ leptochloae 558
~ maydis 156, 556
~ monoceras 557
~ nodulosum 558
~ oryzae 156, 555, 556
~ ocellum 558
~ panici-miliacei 557
~ papaveris 160, 560
~ ravenelii 558
~ rostratum 560
~ sacchari 154, 558

(Helminthosporium) sapii 560
~ sativum 156, 555
~ sesami 560
~ setariae 157, 557
~ sigmoideum 561, 562
~ sigmoideum var. irregulare 562
~ sorokinianum 156, 555
~ stenospilum 157, 558
~ tetramera 555
~ teres 159, 559
~ torulosum 552
~ tritici-repentis 159, 559
~ tritici-vulgaris 159, 559
~ turcicum 150, 558
~ yamadai 557
~ zizaniae 560
Helostroma 598
Helotiaceae 240, 251
Helotiales 102, 239
Helotium 252
Helvella 272, 273
~ elastica 268, 273
~ infula 273
Helvellaceae 267, 272
Hemiascomycetes 102
Hemigaster 394
Hemigastraceae 394
Hemileia 294, 296
~ vastatrix 296
Hemisphaeriaceae 181
Hendersonia 443, 444
~ bicolor 445
~ citri 445
~ citricarpa 444
~ mali 160, 444
~ oryzae 443, 444
~ oryzaecola 443, 444
~ paeoniae 445
~ piricola 444
~ sacchari 444
~ socia 445
~ theae 444
Hendersonula 443
Heptameria 142
Hericium 367
~ coralloides 367
~ erinaceus 363, 367
Herpobasidium 350
Heterobasidiae 277, 347
Heterobasidion annosum 371
Heterocephalum 598
Heterochaete 353
Heteropatella 461
Heterosporium 550, 554
~ allii 554
~ allii var. cepivorum 554
~ echinulatum 555
~ gracile 553, 555
~ variabile 554
Hexagonia 368
Heydenia 600
Hiatula 383
Hiemalis 71, 72, 73
Higginsia 245, 247
~ dentatus 248
~ hiemalis 246, 247, 486
~ lutescens 486
~ prunophorae 248, 486
Hirudinaria 597
Hobsonia 643
Hochnelomyces 352
Heherbuebelia serotina 390
Höhnelogaster 396
Homobasidiae 277, 356
Homostegia 207
Hormiactella 540
Hormiactis 521
Hormiscium 535, 536
~ antiquum 536
~ handelii 536
Hormodendrum 540
Humariaceae 267, 269
Humarina 269
Hyalinia 250
Hyaloceras 479
Hyalopeziza 251
Hyalopsora 279
Hyaloria pilacre 353
Hyaloriaceae 352
Hyaloscypha 251
Hyaloscyphaceae 240, 250
Hyaloscypheae 250
Hyalotricha 251
Hydnaceae 359, 365
Hydnangiaceae 394, 395
Hydnangium 395
Hydnobolites 276
~ californicus 275
Hydnochaete 366
Hydnocystis 274
Hydnodon 366
Hydnotrya 276
~ tulasnei 274
Hydnum 366
~ auriscalpium 367
~ coralloides 367
~ erinaceus 367
~ repandum 366
~ septentrionale 366
~ thelephorum 366
Hygrophila 86, 88
Hygrophoraceae 388
Hygrophorus 383
Hymenella 607
Hymenochaeta 360
Hymenogaster 396

~ *tener* 394
Hymenogastraceae 395
Hymenogastrales 278, 393
Hymenula 603
Hyphochytriaceae 3
Hyphochytriales 2, 3
Hyphochytrium 3
~ catenoides 4
Hypholoma 385
Hypochnus 360
Hypocopra 197
Hypocrea 288, 235
~ ceretriformis 236
~ rufa 233, 235
~ sacchari 236
Hypocreaceae 227
Hypocreales 102, 226
Hypocrella 228
Hypocreodendra 454
Hypocreopsis 228, 237
~ phyllostachydis 237
Hypoderma 241, 242
~ commune 243
~ cunninghamiae 243
(Hypoderma) rubi 242
Hypodermium 469
Hypomyces 229, 237
~ aurantius 236, 237
~ chrysospermus 237
~ haematococcus 625, 626
~ haematococcus var. breviconus 625
~ haematococcus var. cancri 625
~ ipomoeae 624, 625
~ ipomoeae var. f. 1 624, 626
~ ipomoeae var. major 625
~ solani 626
Hyponectria 227
Hypospila 210
Hypoxylon 222
~ coccineum 225
Hysterangiaceae 395, 396
Hysterangium 396
Hysteriaceae 182
Hysteriales 102, 182
Hysterium 183
~ pulicare 182
Hysterographium 183
Hysterostomella discoidea 181

I

Ileodictyon 398
Illosporium 603, 606
~ malifoliorum 601, 606
Inocybe 384
Irene 191
~ manca 191
Irpex 366
Isaria 598, 599
(Isaria) farinosa 599
~ japonica 599
Isariopsis 601
~ clavispora 581
~ griseola 584
Isoachlya 22
Itajahya 399
Itersonilia 117

J

Jaczewskia 396
Junghuhnia 398
Japonochytrium 20

K

Kalchbrennera 397, 398
~ corallocephala 397
Kawakamia 36
Keisslerina 140
Kellermannia 442
Khuskia oryzae 539
Kickxella 82
~ alabastrina 82
Kickxellaceae 59, 81
Kloeckera 114
(Kloeckera) apiculata 110, 114
Kmetia 642
Kordyana 356
Kühneola 294, 298
~ gossypii 286
~ japonica 296, 298
Kusanoa 127
Kusanoopsis 128
Kretzschmaria 222

L

Laboulbeniaceae 194
Laboulbeniales 102, 193
Labrella 456
Laccaria 383
Lachnaster 251
Lachneae 267, 269
Lachnea 250
Lachnellula 252
Lachnodochium 603
Lactarius 383

~ deliciosa 390
~ deliciosus 389, 390
~ sanguifinus 390
~ torminosus 391
Laestadia theae 167
Lagena 27
~ radicicola 28
Lagenidiaceae 2
Lagenidiales 2, 26
Lagenidium 28
Lagenulopsis 210
Lambertella 255, 266
~ hicoriae 266
~ pruni 266
Lamprospora 268
~ areolata 268
Lanata 502
Lanomyces 191
Lanopila 400
Lasiobolus 269
Lasiobotrys 162
Lasmenia 459
Lateritium 610, 611, 612, 631
Laternea 398
Latrostium 3
~ comprimens 4
Lecanosticta 164
Leccinum 381, 382
~ scabrum 380, 382
Leiothecae 50
Lemonniera 533
Lentinus 384
~ edodes 391
~ kauffmanii 392
~ lepideus 392
~ villosus 386
Lentomita 196
Lenzites 368, 377
~ betulina 377
~ juniperina 377
~ saepiaria 377, 378
~ schichiana 378
~ trabea 378
Leotia 241
~ gelatinosa 240
Lepota 383
~ helvecla 391
~ mastoidea 388
Leptodiscus 477
Leptodothiora 140
Leptographium 136
Leptolegnia 22
Leptolegniella 22
Leptomitaceae 25
Leptomitales 2, 25
Leptomitus 25
~ lacteus 25
Leptonia 385
Leptophyma 122
Leptosphaeria 142, 151
~ abutilonis 155
~ acuta 155
~ avenaria 153
~ bataticola 154
~ bellona 155
~ circinans 154
~ culmicola 152, 153
~ herpotrichoides 153
~ inecola 152, 153
~ lucilla 155
~ maculans 419
~ mandshurica 155
~ maydis 153
~ michottii 153
~ musarum 156
~ napi 154
~ olericola 154, 532
~ oryzaecola 152, 153
~ persicaecola 155
~ pomona 155
~ sacchari 154
~ salvinii 152, 153, 561, 648
~ scabrispora 152, 155
~ theae 154
~ theae -sinensis 154
~ tritici 153
~ variiseptata 153
~ yulan 155
~ zeae 153
~ zingiberi 156
Leptostroma 456, 458
~ macrospora 458
Leptostromataceae 406, 456
~ dictyosporoideae 460
~ hyalophragmeae 459
~ hyalosporeae 456
~ phaeosporeae 459
~ scolecosporoideae 460
Leptostromella 460
~ hysterioides 458, 460
Leptothyriella 459
Leptothyrium 456, 457
~ camelliae 458
~ periclymeni 457
~ pomi 457
~ quercinum 458
Leptotus 365
Letendraea 227
Leucoconis 184
Leucogaster 395
Leucosporae 382, 383
Leucostoma 211, 216
~ cincta 216, 426
~ nivea 213
~ persoonii 216, 426
Leucotelium 294, 300

~pruni-persicae 298, 300
Leveillella 163
Leveillina 163
Leveillula 183, 184
~ taurica 184, 185, 492
Libertella 209, 485
Libertiella 454
Libertina stipata 205
Lichtheimia 61
Ligniera 16
Lilliputia 134
Limacinia 161, 162
~ citri 162
~ japonica 161, 162
~ ovispora 162
Linderina 82
~ pennispora 82
Lipomycetoideae 10
Lisea 227, 231
~ australis var. bambusae 231
~ fujikuroi 232, 614
Liseola 610, 612, 613
Lisiella 227
Listeromyces 639
Locellina 384
Longula 395
Lopharia 366
Lophiella 201
Lophionema 201
Lophiosphaera 201
~ sp. 200
Lophiostoma 201, 202
~ caulium 200
~ excipuliforme 202
Lophiostomataceae 194, 201
Lophiotrema 201
Lophiotricha 201
Lophium 183
Lophodermium 241, 243
~ arundinaceum 244
~ juniperinum 243
~ hysterivides 243
~ laricinum 242
~ macrosporum 243
~ nervisequium 243
~ pinastri 242, 243
~ uncinatum 243
~ vagulum 243
Loranthomyces sordidulus 181
Lycoperdaceae 399, 400
Lycoperdales 278, 399
Lycoperdon 400
~ perlatum 399
Lycoperdopsis 400
Lysurus 398

M

Macbridella 228
Maccagnia 396
Macowanites 395
Macroconia 610, 612, 630
Macromucor 73
Macrophoma 407, 420
~ abensis 420
~ abutilonis 421
~ corchori 422
~ diospyri 422
~ ilicis-cornutae 422
~ kuwatsukaii 144, 421, 422
~ magnoliae 422
~ mame 420
~ musae 422
~ salicina 422
~ sophorae 422
~ sophoricola 422
~ phaseoli 423
~ theaecola 421
~ zeae 145
Macrophomina 407, 423
~ phaseoli 423, 648
Macrosporium 566
~ hesperidearum 160
Macrostilbum 598
Magnusia 132
Magnusiella 118
(Magnusiella) potentillae 120
Mamiania 203
Mamianiella 210
Marasmius 383
~ androsaceus 392, 393
~ equicrinis 392, 393
~ oreades 387, 392
~ perniciosus 392, 393
~ plicatus 392, 393
~ pulcher 392
~ sacchari 392, 393
~ scorodonis 387
Maravalia 295, 308
~ achroa 308
Marssonina 477
~ canadensis 478
~ fragariae 249
~ juglandis 205, 478
~ mali 476, 477
~ populicola 478
~ potentillae var. fragariae 477
~ rosae-laevigatae 478
~ viticola 477
Martellia 396
Martensella 82, 84
~ corticii 84
~ pectinata 84
Martiella 610, 611, 624

Martindalia 598
Martinia 254
Massalongiella 164
Massantia 210
Massospora **94**, 95
Mastigosporium 524
~ album 524
~ rubricosum 525
Mastomyces 442
Mattirolomyces 276
Megachytriaceae 4
Megachytrium 11
Megalonectria 227
Melampsora **279**, 288
~ aleuritidis 289
~ allii-fragilis 290
~ coleosporioides 289
~ farinosa 290
~ hartigii 290
~ laricis 290
~ larici-capraearum 289
~ larici-epitea 290
~ larici-populina 291
~ lini **285**, 288
~ liniperda 288
~ magnusiana 291
~ ribesii-purpureae 290
~ ricini 289
~ rostrupii 291
~ salici-albae 290
~ salici-cavaleriei 290
~ salici-cupularis 290
~ salici-warburgii 290
~ yezoensis 290
Melampsoraceae 278
Melampsorella 279
~ caryophyllacearum 280
~ cerastii 280
Melampsoridium **279**, 282
~ alni 280, 282
~ betulinum 283
~ carpini 283
~ hiratsukanum 282
Melanconiaceae 468
~ hyalodidymeae 477
~ hyalophragmeae 478
~ hyalosporeae 468
~ phaeodictyosporeae 485
~ phaeodidymeae **478**
~ phaeophragmeae 479
~ phaeosporeae 476
~ scolecosporoideae 485
~ staurosporoideae 487
Melanconiales **406**, 463
Melanconium 476
~ juglandinum 477
~ oblongum **476**, 477
~ sacchari 477
Melanogaster 395
Melanogastraceae **394**, 395
Melanomma 142
Melanopsichium 334, 342
~ austro-americanum 340
~ pennsylvanicum 342
Melanospora 197
Melanosporae 382, 385
Melasmia 456
~ acerina 244, 456, 457
~ aceris-trifidi 456
~ punctatum **244**, 456
~ rhododendri 454
~ rhododendrina 457
~ salicina 244
Melastiza 269
Meliola 191
~ amphitricha 190
~ bambusae 193
~ butleri 190, 192, 526
~ camelliae 571
~ citricola 192
~ furcata 193
~ litseae 192
~ neolitseae 192
~ phyllostachydis 190, 192
Meliolaceae 183, 191
Meliolina 191
Melomastia 200
Melophia 460
Membranosorus 16
Menispora 541
Meria 513, 514
~ coniospora 514
~ laricis 514
Merulius 367, 368
~ lacrymans 368, 369
Mesophellia 400
Metameris 163
Metasphaeria 142, 150
~ albescens 150, 151
~ cattanei 151
~ deviata 151
~ musae **151**, 582
~ oryzae 151
~ oryzae-sativae 151
Metraria 384
Microascales **102**, 136
Microascus 136
Microcycella 163
Microcyclus 163
Microdiplodia **439**, 442
~ miyakei 442
Microglossum 241
Micromyces 7
Micromycopsis 7
Micropeltaceae 181
Micropeltis applanata 181

Micropera 446
~ cerasi 245
Microscypha 251
Microspatha 598
Microsphaera 184, 189
~ alni 189, 190
~ alphitoides 189
~ polygoni 188
Microstroma 357, 358
~ album var. japonica 358
~ juglandis 357, 358
~ minimum 358
Microthyriaceae 182
Microthyriales 102, 180
Microthyrium microscopicum 181
Micula 446
Milesia 279
Mindeniella 26
Minutissima 85, 87
Mitochytridium 10
Mitrula 241
Miyagia 295, 330
~ macrospora 330
Mollisia 245, 246
~ benesuada 246
~ betulicola 246
~ foliicola 246
~ pinicola 246
~ rabenhorstii 247
Mollisina 251
Monacrosporium 524
Monascus 132
~ purpureus 133
Monilia 488, 489
~ cinerea 260, 490
~ crassa 198, 490
~ crataegi 261, 491
~ erythraea 199, 490
~ fructicola 261, 491
~ fructigena 261, 490
~ kusanoi 262, 491
~ linhartiana 262, 491
~ mume 262, 491
~ roreri 491
~ sitophila 198, 490
~ tetrasperma 199, 490
Moniliaceae 487
~ amerosporoideae 487
~ didymosporoideae 521
~ phragmosporoideae 524
~ scolecosporoideae 531
~ staurosporoideae 533
Moniliales 406, 487
Monilinia 254, 260
~ cydoniae 262, 491
~ fructicola 258, 261, 491
~ fructigena 261, 490
~ heteroica 263
(Monilinia) johnsonii 261, 491
~ kusanoi 262, 491
~ laxa 260, 490
~ laxa f. mali 260
~ laxa f. pruni 260
~ mali 261
~ malicola 261
~ megalospora 262
~ mespili 261
~ mume 262, 491
~ padi 262
~ phaeospora 262
~ rhododendri 263
~ seaveri 262
Monilochaetes 535
~ infuscans 536
Monoblepharella mexicana 15
Monoblepharidaceae 16
Monoblepharidales 2, 15
Monoblepharis macranda 15
~ polymorph 15
Monochaetia 479, 480
~ compta var. ramicola 481
~ mali 481
~ pachyspora 481
~ seridioides 481
~ unicornis 481
~ uniseta 481
Monographus 163
Mono-mucor 70
Monopodium 513
Monosporella 103
Monosporium 513
Monotospora 538
Monotosporeae 534, 538
Monoverticillata 502
Montagnea 395
Montagnites 385
Morchella 272
~ conica 272
~ esculenta 272, 273
Mortierella 84, 85
~ alpina 87
~ bainieri 88
~ candelabrum 85, 87, 88
~ dichotoma 88
~ elasson 87
~ elongata 87
~ exigua 87
~ germifera 87
~ gracilis 87
~ horticola 86
~ humicola 86
~ humilis 86
~ hygrophila 88
~ hygrophila var. minuta 87
~ insignis 87
~ isabellina 86, 88

(Mortierella) jenkini 88
~ longicollis 86
~ marburgensis 87
~ minutissima 87
~ minutissima var. dubia 87
~ monospora 87
~ mutabilis 88
~ nana 86, 87
~ nigrescens 85, 88
~ parvispora 88
~ polycephala 87
~ polycephala var. echinulata 87
~ pusilla 86
~ ramanniana 71, 86, 88
~ ramanniana var. angulispora 86
~ repens 87
~ reticulata 87
~ rhizogena 88
~ sepedonioides 86
~ simplex 87
~ spinosa 87, 88
~ stylospora 86
~ subtilissima 86
~ tuberosa 87, 88
~ turficola 88
~ vantieghemi 87
~ verticillata 86
~ vinacea 86
~ zonata 86
Mortierellaceae 59, 84
Mucedo 71, 72, 73
Mucor 61, 70
~ abundans 72
~ adventitius 72
~ albo-ater 73
~ ambiguus 72
~ angulisporus 88
~ aromaticus 72
~ baciliformis 73
~ circinelloides 71, 74
~ corticolus 72
~ dispersus 71
~ flavus 72, 75
~ fragilis 72
~ genevensis 72, 73
~ globosus 71
~ griseo-cyanus 72
~ griseo-lilacinus 72
~ griseo-ochraceus 71
~ hiemalis 72
~ janssenii 71
~ javanicus 71, 75
~ lamprosporus 71
~ lausannensis 72
~ manshuricus 74
~ microsporus 72
~ mirus 88
~ mucilagineus 73
(Mucor) mucedo 73, 74
~ oblongisporus 72
~ parvispora 73
~ parvisporus 72
~ petrinsularis 71, 74
~ philipovi 73
~ piriformis 72, 74
~ plasmaticus 73
~ prainii 71, 75
~ pusillus 71, 74
~ racemosus 71, 74
~ ramanniana 71
~ ramannianus 71
~ rouxianus 71, 74
~ rouxii 71, 74
~ rufescens 72
~ saturninus 73
~ sciurinus 72
~ silvaticus 72
~ spinescens 71, 74
~ spinosus 71, 74
~ strictus 72, 75
~ subtilissimus 72
~ sufu 75
~ varians 72
~ wosnessenskii 73
~ wutungkiao 75
Mucoraceae 59, 60
Mucorales 3, 59
Mucronella 366
Mucrosporium 524
Müllerella 164
Munkia 455
Munkiodothis 206
Muricularia 454
Mutabilis 86, 88
Mutinus 398
Mycelia sterilia 406, 645
Myceliophthora 488
Mycelophagus 36
Mycena 383
Mycenastrum 400
Mycocladus 61
Mycogone 521
~ jaapii 522
~ cervina 522
~ perniciosa 521
~ rosea 521, 522
Mycosphaerella 164, 167
~ abutilonis 170
~ abutilontidicola 169
~ aleuritidis 171, 577
~ althaeina 177
~ angulata 580
~ areola 169, 526
~ arachidicola 171, 576
~ bataticola 169
~ bellona 172

(Mycosphaerella) berkeleyii 171, 575
~ brassicicola 175
~ campanulae 178
~ cannabis 170
~ carinthiaca 176
~ cerasella 173, 579
~ cercidicola 591
~ citrullina 175
~ colocasiae 176
~ convexula 174
~ crassa 178
~ crataegi 173
~ cruciferarum 175
~ cruenta 175, 585
~ cunninghamiae 178
~ davisii 176
~ diospyri 173
~ fragariae 174
~ gossypina 169
~ grossulariae 174
~ hibisci 177
~ horii 173, 413
~ ikedai 172
~ ipomoeaecola 169
~ iridis 177
~ lathyri 177
~ lethalis 176
~ ligulicola 177
~ linicola 170
~ linicola var. latispora 170
~ linorum 170
~ lythracearum 583, 593
~ maculiformis 178
~ mali 414
~ malinverniana 530
~ maydis 168
~ melonis 175
~ moricola 171
~ morifolia 170
~ musicola 174, 582
~ myricae 174
~ nawae 173
~ pachyasca 173
~ phaseolicola 175
~ phaseolorum 175
~ pinodes 175, 436
~ pomi 172, 487
~ pomoearum 172
~ populi 178
(Mycosphaerella) primulae 177
~ punicae 583
~ punctiformis 178
~ rosae 177
~ rosicola 590
~ rosigena 177
~ rubina 174
~ schönoprasi 176
~ sentina 168, 172, 449
~ sojae 171
~ syringae 177
~ tassiana 167, 169
~ theae 172
~ tulasnei 168, 545
~ violae 177
~ yuccina 170
~ zeae 168
~ zeicola 169
~ zingiberi 176
Mycotypha 89
Myriangiaceae 122, 127
Myriangiales 102, 121
Myriangina 127
Myriangium 122, 127, 128
~ duriaei 128
~ haraeanum 128
Mtriostoma 401
Myriococcum praecox 649
Myrothecium 608
~ roridum 608
~ verrucaria 609
Mystrosporium 563, 566
~ adustum 566
~ piriforme 565
Mytilidion 183
~ oblongisporum 182
Myxomyriangium 128
Myxormia 464
Myxosporella 464
Myxosporium 463, 467
~ abietinum 468
~ carneum 468
~ corticola 467
~ rimosum 468
Myxotrichum 130
~ deflexum 131
~ ochraceum 131
Myxocytium 28

N

Nadsonia 106, 110
~ fulvescens 111
Naemosphaera 431
Naemospora 463
Nakatea (Nakataea) 550, 561
~ irregulare 556, 562
~ sigmoideum 153, 556, 561
Napicladium 544
~ musae 544
Naucoria 384
Necator decretus 362
Nectria 227, 229
~ cinnabarina 229, 230, 609
~ coccinea 231

(Nectria) coccophila 631
~ coffeicola 231
~ cucurbitula 230
~ desmazierii 631
~ diploa 231
~ ditissima 230
~ episphaeria 231, 629
~ episphaeria var. cornata 629
~ flavo-viridis 629
~ fruticola 231
~ galligena 230, 486
~ jungeri 231
~ haematococca 626
~ ipomoeae 230
~ leptosphaeriae 631
~ lutcopilosa 231
~ nummulariae 231
~ sinensis 230
~ stilbosporae 631
~ striatospora 231
~ ustulinae 231
~ vilis 231
Nectriella 227, 228
~ cucumeris 229
~ versoniana 228, 229
Nectrioidaceae 406, 454
~ haylosporeae 454
Nectriopsis solani 630
Neesida 611, 637
Negeriella 602
Nematogonum 492
Nematospora 103
~ coryli 104
~ gossypii 104
~ lycopersici 104
~ phaseoli 104
Nematosporangium 30
Nematosporioideae 103
Neobarclaya 478
Neocosmospora 227
Neottiospora 406
Neovossia 334, 335
~ barclayana 337
(Neovossia) horrida 335, 336
~ pulcherrima 337
~ setariae 336
Nephrochytrium 10
Neurospora 197
~ crassa 198, 490
~ erythraea 199, 490
~ intermedia 198
~ sitophila 197, 198, 490
~ tetrasperma 199, 490
~ toroi 199
Nidula 404
Nidularia 404
Nidulariaceae 404
Nidulariales 278, 403
Nidulariopsis 404
Nigropogon 396
Nigrospora 538, 539
~ oryzae 539
~ padwickii 539
~ panici 538
~ sacchari 539
~ sphaerica 538, 539
~ vietnamensis 539
Nitschkia 209
Nitschkieae 209
Nolanea 385
Nothoravenelia 295, 302
~ japonica 302
Nowakowskia 9
Nowakowskiella 11
Nozemia 36
NRRL-1361 (Circinella muscae 之一) 69
Nucleophaga 5
Nummularia 222, 224
~ discreta 223, 224
Nyctalis 383
Nyssopsora 295, 307
~ cedrelae 306, 307
~ chinensis 308
~ formosana 308
~ kölreuteriae 308

O

Obelidium 9
Ochropsora 279, 293
~ ariae 287, 293
Ochrosporae 382, 384
Octaviania 396
Octomyxa 16
Odontia 366
Oedemium 539
Oedocephalum 492
Ohleria 200
Oidiopsideae 184
Oidiopsis 488, 492
~ sicula 492
(Oidiopsis) taurica 184, 492
Oidium 488, 491
~ ambrosiae 189
~ balsamii 490
~ crataegi 187
~ erysiphoides 188
~ euonymi-japonicae 491
~ farinosum 187
~ heveae 189, 491
~ lactis 492
~ leucoconium 492
~ monilioides 490
~ passerinii 188

(Oidium) quercinum 189
~ rosae-indicae 491
~ tuckeri 189
Olpidiaceae 3, 5
Olpidiomorpha 5
Olpidiopsidaceae 27
Olpidiopsis 27
Olpidium 5
~ bothriospermi 6
~ brassicae 5, 6
~ endogenum 6
~ entophytum 6
~ hantzschiae 6
~ luxurians 6
~ mougeotia 6
~ nematodeae 6
~ protonemae 6
~ spirogyrae 6
~ trifolii 6
~ viciae 6
Omphalia 383
~ fibula 386
~ flavida 392
Oncopodium 562
Oncospora 468
Oömyces 217
Oospora 488
~ citri-aurantii 489
~ lactis 489
~ lactis-parasitica 489
~ lactis-solani 489
~ piricola 489
~ pustulans 489
Oosporeae 487, 488
Onygena 135
~ equina 135
Onygenaceae 129, 135
Ophiobolus 142, 157
~ cariceti 157
~ graminis 157, 158
~ herotrichus 157
~ heterostrophus 156
~ oryzae 158
~ oryzinus 157
~ sativus 156
Ophioceras 196
Ophiochaeta 142
Ophiodothella 207
Ophionectria 227, 234
(Ophionectria) coccicola 235
~ sojae 234
~ scolecospora 233
~ uredinicola 233, 235
Ophiostoma fimbriatum 137
~ paradoxum 137
~ ulmi 137
Orbilia 250
Orbiliaceae 240, 250
Orthocera 615
Ostreion 183
Ostropa 239
~ cinerea 239
Ostropaceae 238
Ostropales 102, 238
Otidea 269
Otideeae 267, 269
Oudemansiella mucida 392
Ovularia 514, 516
~ arneola 517
~ bistortae 517
~ brassicae var. oblongispora 517
~ decipiens 517
~ destructiva 517
~ deusta 517
~ duplex 517
~ gnaphalii 517
~ haplaspora 517
~ hordei 517
~ lamii 517
~ obliqua 517
~ ovata 517
~ pusilla 516, 517
~ pulchella 517
~ robiciana 517
~ schrocteri 517
~ schwarziana 517
~ sphaeroidea 517
~ stachydis 517
~ veronicae 517
~ viciae 517
~ villiana 517
~ vossiana 517
Ovulariopsis 514, 517
Ovulinia 255, 265
~ azaleae 265, 266
~ perplexa 265
Oxysporum 616, 620
Ozonium 645

P

Pachybasium 518
Pachyma cocos 370
Pachyphlocus 276
Paecilomyces 495, 501
~ varioti 501
Paepalopsis 488
Palavasciaceae 100
Pampolysporium 191
Panaeolus 385
Panus 384
Papularia 534
Papulaspora 645, 649

~ byssina 649
~ manifica 646
(Papulaspora) sp. 649
Paragyrodon 381
Paramoebidiaceae 100
Paranectria 227
Parasitella 61
Parasiticae 50
Paraspora 524
Parenglerula 183
Parodiopsis 191
Paspalomyces 542
Passalora 543, 547
~ bacilligera 547, 548
~ graminis 548
Patella 269, 270
~ scutellata 268, 271
Patinella 250
Paxillaceae 389
Paxillus 384
~ panuoides 389, 392
Paxina 269
~ fusicarpa 268
Pedilospora 533
Pellicularia 360
~ centrifuga 359, 361
~ filamentosa 361, 646
~ koleroga 362
~ rolfsii 361, 647
~ salmonicolor 361
~ sasakii 359, 361, 646
Peltostroma 459
Penicilliopsis 134
Penicillium 495, 501
~ adametzi 502, 504
~ albicans 512
~ brevi-compactum 503, 506
~ camemberti 503, 507
~ canescens 502
~ carpenteles 502, 505
~ casei 506
~ caseicolum 507
~ chrysogenum 503, 506
~ citreo-viride 504
~ citrinum 502, 505
~ claviforme 503, 510
~ commune 503, 507
~ corylophilum 505
~ corymbiferum 509
~ crustosum 509
~ cyclopium 503, 508
~ decumbens 502, 504
~ digitatum 503, 507
~ digitatum var. californicum 507
~ duclauxi 503, 511
~ expansum 134, 503, 508
~ fellutanum 504
~ flavidorsum 504
(Penicillium) frequentans 134, 502, 504
~ funiculosum 503, 511
~ gladioli 503, 508
~ granulatum 503, 509
~ helicum 510
~ herquei 503, 511
~ implicatum 502, 504
~ islandicum 511
~ italicum 503, 509
~ italicum var. album 509
~ janthinellum 502, 505
~ javanicum 502
~ lanosum 507
~ lilacinum 502, 505
~ lividum 502, 504
~ luteum 503, 510
~ martensii 508
~ nigrican 502, 505
~ notatum 506
~ novae-zeelandiae 503, 510
~ ochraceum 503
~ oxalicum 503, 507
~ pallidium 503
~ patulum 503, 509
~ paxilli 506
~ phoeniceum 504
~ purpurogenum 503, 511
~ raistrickii 502, 505
~ ramigena 502, 504
~ restrictum 502, 504
~ roqueforti 503, 506
~ rubrum 512
~ rugulosum 502, 512
~ simplicissimum 505
~ spiculisporum 510
~ spinulosum 504
~ steckii 506
~ stoloniferum 506
~ tardum 512
~ terlikowski 504
~ terrestre 503, 508
~ thomii 502, 503
~ urticae 503, 509
~ variabile 512
~ vermiculatum 510
~ verruculosum 511
~ vinaceum 504
~ viridicatum 503, 508
~ wortmanni 510
Peniophora 360
Peribotryon 598
Periconia 538
~ atra 537
~ byssoides 537, 538
~ cambrensis 537
~ pycnospora 538
Periconieae 534, 537
Peridermium 331

Periola 603
Perischizon 163
Peroneutypa 211
Peronoplasmopara 49
Peronospora 44, 49
~ aestivalis 52
~ alta 52
~ antirrhini 55
~ aparines 55
~ aquatica 52
~ arborescens 52
~ artemisiae-annuae 53
~ calotheca 55
~ capparidis 56
~ chelidonii 51
~ chenopodii 53
~ chrysanthemii-coronarii 52
~ dentariae 51
~ desmodii 54
~ destructor 52
~ drabae 51
~ echinospermi 53
~ effusa 51
~ eritrichii 53
~ ficariae 53
~ jaapiana 55
~ kochiae 53
~ lamii 53
~ lepidi-virginici 50
~ leptopyrii 53
~ leptosperma 53
~ lycii 56
~ manshurica 51
~ media 55
~ nasturtii-montani 51
~ nasturtii-palustris 51
~ parasitica 50
~ pisi 54
~ potentillae 54
~ schachtii 55
~ sparsa 55
~ tabacina 55
~ thlaspeo-arvensis 50
~ thyrocarpii 55
~ trifoliorum 55
~ trigonotidis 54
~ viciae 54
~ viciae-sativae 54
Peronosporaceae 28, 44
Peronosporales 2, 28
Pestalotia 479, 482
~ breviseta 483
~ congensis 483
~ diospyri 483
~ eriobotrifolia 484
~ eriobotryae 484
~ eriobotryae-japonicae 484
~ eugeniae 484
(Pestaloltia) funerea 481, 484
~ ginkgo 485
~ gossypii 482
~ guepini 482
~ guepinivar. vaccinii 482
~ langlosii 484
~ laurocerasi 484
~ leprogena 483
~ longi-aristata 484
~ longiseta 483
~ macrochaeta 485
~ macrotricha 485
~ malicola 482
~ palmarum 482
~ puttemansii 483
~ rhododendri 484
~ salicis 485
~ sinensis 485
~ sorbi 482
~ theae 482
~ traverseta 484
~ uvicola 483
Pestalozzia 479, 481
Pestalozziella 463
Petchiomyces 276
Petersenia 27
Peyritschiellaceae 194
Pezicula 244
~ corticola 468
Peziza 270, 271
~ ampliata 272
~ vesiculosa 268
Pezizaceae 267
Pezizales 102, 267
Pezizeae 267, 269
Pezizellaster 251
Phacidiaceae 240, 241
Phacidiella discolor 242
Phacidiopycnis 242
Phacidium 241
~ abietinum 242
~ discolor 242
Phaeodium 645
Phaeobulgaria 251
Phaeochorella 207
Phaeodimeriella 191
Phaeodothiopsis 207
Phaeogyroporus 381
Phaeoisariopsis vitis 581
~ griseola 585
Phaeoschiffneriula 183
Phaeoseptoria 446, 453
~ japonica 453
~ oryzae 447, 453
~ sp. 453
Phaeosphaerella 164, 178
~ melongenae 178
~ oryzae 168

Phaeosphaeria eriobotryae 442
Phakopsora 279, 287
~ ampelopsidis 288
~ artemisiae 288
~ checana 288
~ pachyrhizi 287
~ sojae 287
~ vignae 287
~ zizyphi-vulgaris 287
Phallaceae 278, 397
Phallales 278, 397
Phallobata 396
Phallogaster 397
Phallus 399
~ impudicus 397
Pharcidia 164
Phasmophagus 5
Phellorinia 402
Phialea 252, 253
~ mucosa 253
~ temulenta 253
Phillipsia 269
Phlebia 366
Phlebopus 381
Phleogena 352
~ decorticata 352
Phleogenaceae 347, 351
Phleospora 446, 454
~ graminearum 447
~ microspora 454
Phloeophthora 36
Phlogiotis 354
Phlyctaena 446
Phlyctidiaceae 4
Phlyctidium 10
Phlyctochytrium 10
Pholiota 384
~ adiposa 392
~ squarrosa 388, 392, 393
Phoma 407, 418
~ betae 160, 409, 419
~batatae 418
~ camelliae 419
~ chinensis 420
~ citricarpa 420
~ citricarpa var. mikan 420
~ destructiva 420
~ diospyri 420
~ glumarum 410
~ lingam 419, 423
~ moricola 419
~ oleracea var. helianthituberosi 419
~ pomi 172
~ reniformis 145
~ sesami 419
~ uvicola 167
phomales 406
Phomatospora 203
Phomopsis 407, 424
~ amygdalina 425
~ batatae 213, 424
~ citri 214, 421, 424
~ fukushii 425
~ mali 425
~ rojana 425
~ sojae 213, 424
~ theae 424
~ truncicola 424
~ vexans 214, 425
Phragmidium 295, 304
~ disciflorum 304
~ handelli 305
~ hashiokai 305
~ montivagum 305
~ mucronatum 304
~ rosae-davuricae 305
~ rosae-multiforae 302, 304
~ rosae-rugosae 305
~ tuberculatum 305
Phragmocauma 206
Phragmocephala 550
Phragmodothella 164
Phragmodothis 164
Phurmomyces 194
Phycomyces 61, 69
~ blakesleeanus 69
~ nitens 69
Phycomycetes 1, 2
Phycopsis 122
Phyllachora 207
~ dalbergiicola 207
~ ficuum 208
~ graminis 202, 207
~ lathyri 207
~ orbicula 207
~ shiraiana 207
~ sinensis 207
Phyllachoraceae 194, 206
Phyllachorineae 206
Phyllactineae 184
Phyllactinia 184, 185
~ corylea 185
~ guttata 185
~ imperialis 185
~ moricola 185
Phylloporus 381
Phyllosticta 407, 410
~ adusta 413
~ althaeina 417
~ angulata 414
~ antirrhina 417
~ araliae 418
~ azukiae 412
~ betae 419
~ batatae 411
~ beltranii 413

(Phyllosticta) brassicae 416
~ cannabis 411
~ capsici 416
~ caricae-papayae 416
~ caricaecola 415
~ chenopodii 416
~ chrysanthemi 417
~ circumscissa 415
~ citri 413
~ corchori 411
~ crataegicola 414
~ cucurbitacearum 416
~ eriobotryae 415
~ erratica 414
~ fagopyri 411
~ fragariicola 415
~ gardeniae 417
~ gardenicola 417
~ ginkgo 418
~ glumarum 409, 410
~ glumicola 410
~ gossypina 411
~ grandimaculans 415
~ heveae 413
~ hokusiensis 411
~ hydrangeae 418
~ kuwae 412
~ kuwaecola 412
~ lycopersici 416
~ maculiformis 415
~ magnoliae 417
~ magnoliae-pumilae 417
~ mali 414
~ malkoffii 411
~ melongenae 416
~ miurai 410
~ miyakei 410
~ mume 415
~ napi 175
~ nicotianae 412
~ nigra 411
~ noackiana 416
~ oryzae 410
~ oryzaecola 410
~ oryzina 410
~ papaya 416
~ papayicola 416
~ persicae 415
~ phaseolina 412
~ piricola 414
~ pirina 414
~ polygonorum 411
~ populisa 418
~ populina 418
~ populi-nigrae 418
~ prunicola 414
~ pucciniospila 418
~ ricini 412
(Phyllosticta) saccharicola 154
~ sojaecola 179, 412
~ solani 416
~ solitaria 413
~ sorghina 411
~ tabaci 412
~ theae 413
~ theaefolia 413
~ theicola 413
~ turnanensis 414
~ ulmi 418
~ ulmicola 418
~ yugokwa 417
~ zeae 410
~ zeina 410
~ zingiberi 156, 416
Phyllostictales 406
Phymatotrichum 513, 515
~ omnivorum 515, 516
Physalacria 364
Physalospora 141, 143
~ baccae 145
~ bidwellii 167
~ cydoniae 144
~ gossypina 144
~ ilicella 146
~ ilicella var. minor 146
~ kaki 145
~ miyabeana 146
~ obtusa 144, 432
~ phlyctaenoides 146
~ piricola 143, 144, 422
~ reinkingiana 146
~ rhodina 144, 441
~ salicina 146
~ tucumanensis 144, 470
~ zeae 145
~ zeicola 145, 441
Physcladia 11
Physoderma 11
~ maculare 12
~ menyanthis 12
~ myriophylli 13
~ zeae-maydis 12
Physodermataceae 5, 11
Physopella 279, 286
~ fici 285
~ inflexa 286
Physorhizophidium 9
Phytophthora 29, 36, 44
~ allii 40
~ arecae 40
~ boehmeriae 38, 41
~ cactorum 37, 38, 39, 40
~ cactorum var. syringae 38, 42
~ cambivora 39
~ carica 40
~ cinchonae 41

(Phytophthora) cinnamomi 39, 43
~ citricola 40
~ citrophthora 39, 41
~ colocasiae 38, 41
~ cryptogea 39, 42
~ cyperi 41
~ cyperi-bulbosi 37, 39
~ cyperi-rotundati 41
~ drechsleri 38, 43
~ erythroseptica 38, 42
~ faberi 40
~ fagi 40
~ fici 40
~ formosana 41
~ fragariae 37, 43
~ infestans 36, 37, 38, 39
~ inflata 38, 39
~ jatrophae 40
~ lateralis 39
~ leersiae 41
~ lepironiae 42
~ lycopersici 42
~ meadii 40
~ megasperma 38, 39, 43
~ melongenae 40
~ murrayae 42
~ omnivora 40
~ omnivorum var. arecae 40
~ paeoniae 40
~ palmivora 39, 40
~ parasitica 37, 38, 39, 40
~ parasitica var. capsici 38, 40
~ parasitica var. nicotianae 38, 40
~ parasitica var. piperina 38
~ parasitica var. rhoi 40
~ phaseoli 37, 38, 39, 43
~ pini 40
~ pini var. antirrhini 40
~ polygoni 42
~ porri 37, 39, 43
~ primulae 38, 39
~ quininea 38, 39
~ richardiae 39
~ ricini 42
~ stellata 37, 39
~ thalictri 38, 39
~ theobromae 40
~ terrestris 40
~ verrucosa 37, 39, 42
Pichia 105, 106
~ farinosa 106
~ fermentans 106
~ membranaefaciens 105, 106
~ polymorpha 106
~ pseudopolymorpha 106
Picoa 276
Piersonia 276
~ alveolata 274
Piggotia 456
Pilacraceae 351
Pilacre 352
Pilacrella 352
Pilaira 75, 76
~ anomala 76
~ dimidiata 76
~ moreaui 76
~ nigrescens 76
~ saccardiana 76
Pileolaria 294, 297
~ dieteliana 297
~ klugkistiana 296, 297
~ pistaciae 296, 297
~ shiraiana 297
~ terebinthi 298
~ toxicodendri 298
Pilidium 432
Piline 191
Pilobolaceae 59, 75
Pilobolus 75
~ crystallinus 76
~ heterosporus 76
~ kleinii 75, 76
~ longipes 76
~ nannus 76
~ oedipus 76
~ roridus 76
~ sphaerosporus 76
~ umbonatus 76
Pilosace 385
Piptocephalidaceae 59, 79
Piptocephalis 79, 81
~ freseniana 81
~ fusispora var. lepidula 81
~ repens 81
Pirella 61
Piricularia 524, 530
~ grisea 530
~ leersiae 531
~ oryzae 525, 530
~ panici-paludosi 530
~ setariae 530
~ zingiberi 531
~ zizaniae 531
Pirobasidium 598
Pirostoma 459
Pirottaea 245
Pisolithus 403
Pistillaria 364
Pistillina 364
Pithomyces 609
Pithya 268
~ cupressi 268
Pityrosporum 114, 115
~ ovale 114, 115
Placosphaeria 407
Placostroma 207

Plasmediophora 16, 17
~ alni 18
~ bicaudata 18
~ brassicae 17
~ diplantherae 18
~ fici-repentis 18
~ haplophilae 18
~ mori 18
Plasmodiophoraceae 16
Plasmodiophorales 2, 16
Plasmopara 44, 46
~ calaminthae 48
~ halstedii 47
~ nivea 47
~ obducens 47
~ plectranthi 48
~ pusilla 48
~ pygmaea 47
~ skvortzovii 47
~ viticola 47
~ wildemaniana 47
Plasmophagus 5
Platycarpa 350
Platygloea 350
Platystomum 201
Plectania 269
Plectodiscella piri 124
~ veneta 124
Plectosphaerina 164
Plectospira 22
Plectothrix 513
Pleiochaeta 549
~ setosa 550
Plenodomus 407, 423
~ destruens 421, 423
~ lingam 423
Pleococcum 461
Pleogibberella 228
Pleosphaeria 200
Pleosphaerulina 164, 178
~ abutilonis 179
~ arachidicola 179
~ briosiana 179
~ cannabina 179
~ lini 179
~ rosarum 168
~ sojaecola 179, 412
~ suchumica 179
Pleospora 143, 160
~ betae 160, 419
~ herbarum 158, 160, 564
~ hesperidearum 160
~ lycopersici 160
~ mali 160
~ papaveracea 160, 560
Pleosporaceae 139, 141
Plectrachelus 5
Pleurage 197, 199
(Pleurage) adelura 199
~ anserina 198, 199
~ collapsa 199
~ curvicolla 199
~ dakotensis 199
~ pleiospora 199
Pleurotus 388
~ nidulans 386
~ ostreatus 390, 392
~ sapidus 390
~ serotina 390
Plowrightia 164, 165
~ ribesia 165, 166
~ trifolii 166
Pluteolus 384
Pluteus 384
Pocosphaeria 142
Podaxaceae 400, 402
Podaxis 402
~ schweinfurthii 401
Podochytrium 9
Podoconis 550
Podosphaera 184, 187
~ leucotricha 187
~ oxyacanthae 186, 187
~ oxyacanthae var. tridactyla 187
~ tridactyla 187
Podospora 199
Podosporiella 602
Podostroma 228
Polyactis 513
Polycephala 85, 86
Polychytrium 11
Polymyxa 16
Polynema 461
Polyphagoideae 4, 9
Polyphagus 10
Polyporaceae 359, 367, 390
Polyporales 277, 359
Polyporus 368, 373
~ abietinus 373, 374
~ adustus 373
~ betulinus 373, 374
~ gilvus 374
~ hirsutus 374
~ hispidus 375
~ lignosus 375
~ robiniophilus 375
~ sanguineus 375
~ schweinitzii 375
~ squamosus 374, 375
~ sulfureus 374, 376
~ versicolor 376
~ zonalis 375
Polyscytalum 488
Polystigma 228, 236
~ deformans 236, 237
~ ochraceum 237

(Polystigma) rubrum 236
Polystomellaceae 181
Polythrincium 542, 547
~ trifolii 167, 547, 548
Polyverticillata 512
Pompholyx 403
Pontisma 27
Poria 367, 369
~ aneirina 370
~ cocos 370
~ hypobrunnea 370
~ hypolateritia 370
~ incrassata 370
~ reticulata 370
~ vaillantii 370
~ vaporaria 370
Poronia 222
~ punctata 225
Poropeltis 459
Porotia 269
Porphyrosporae 382, 385
Pringsheimia rosarum 168
Pringsheimiella 5
Proabsidia 61
Prophytroma 540
Prosthecium 210
Prosthemiella 478
Protoachlya 22
Protodontia 353
Protogaster 394
~ rhizophilus 394
Protogastraceae 394
Protohydnum 353
Protomerulius 353
Protomyces 98
~ kriegerianus 98
~ lactucae 98
~ macrosporus 98
~ pachydermus 98
Protomycetaceae 98
Protomycetales 98
Protomycopsis 98
Protostegia 463
Protubera 397
Psalliota 385
~ arvensis 391
~ campestris 391
~ pratensis 391
~ xanthoderma 391
Psathyra 385
Psathyrella 385
Pseudoarachniotus 129
Pseudobalsamia 276
Pseudobeltrania 543
Pseudocenangium 463
Pseudocercospora vitis 581
Pseudocolus 398
Pseudogymnoascus 130
Pseudolpidium 27
Pseudombrophila 369
Pseudomicrocera 610, 612, 630
Pseudomonas syringae 461
Pseudonectria 227
Pseudoperonospora 44, 49
~ cannabina 49
~ celtidis 49
~ cubensis 49
~ humuli 49
Pseudopeziza 245, 247
~ jonesii 247
~ medicaginis 247
~ ribis 248
~ tracheiphila 247
~ trifolii 247
Pseudopithyella 269
Pseudoplasmopara 46
Pseudoplectania 268
~ nigrella 268
Pseudopythium 36
Pseudorhytisma 241
Pseudosphaeria 140
Pseudosphaeriaceae 141
Pseudosphaerita 27
Pseudozythia 454
Psilocybe 385
Psiloglonium 183
Psilopezia 269
Pterula 364
Puccinia 295, 317
~ absinthii 327
~ adjuncta 328
~ agropyri 320
~ allii 325
~ angelicae 327
~ angelicicola 327
~ anomala 322
~ apocrypta 320
~ artemisiae-keiskeanae 328
~ artemisiicola 328
~ atrofusca 328
~ bistortae 329
~ calumnata 329
~ chrysanthemi 329
~ cinnamomi 328
~ congesta 329
~ coronata 320, 321
~ coronata var. agropyri 321
~ coronata var. agrostis 321
~ coronata var. alopecuri 321
~ coronata var. avenae 321
~ coronata var. bromi 321
~ coronata var. calamagrostis 321
~ coronata var. elaeagni 322
~ coronata var. festucae 321
~ coronata var. glyceriae 321
~ coronata var. holci 321

(Puccinia) coronata var. lolii 321
~ coronata var. phalaridis 321
~ dioscoreae 317
~ dispersa 319
~ fagopyri 322
~ ferruginosa 328
~ fusispora 323
~ glumarum 320
~ graminis 317, 318
~ graminis var. agrostidis 319
~ graminis var. airae 319
~ graminis var. avenae 319
~ graminis var. bromi 319
~ graminis var. oryzae 319
~ graminis var. phlei-pratensis 319
~ graminis var. poae 319
~ graminis var. secalis 319
~ graminis var. tritici 319
~ helianthi 320, 323
~ hemerocallidea 326
~ heterospora 323
~ hordei 320, 322
~ horiana 330
~ ignava 324, 325
~ impatientis 320
~ iridis 330
~ kuehnii 323
~ kwanhsienensis 324, 325
~ longicornis 324
~ mammillata 329
~ melanocephala 324, 325
~ menthae 324, 326
~ millefolii 328
~ nanbuana 324, 326
~ nitidula 329
~ nokowensis 327
~ oenanthes-stolonifera 326
~ phyllostachydis 324
~ polygonicola 328
~ polygoni-amphibii 329
~ polygoni-weyrichii 329
~ polysora 322
~ porri 320, 325
~ purpurea 322
~ recondita 319
~ rubigo-vera 319, 320
~ rubigo-vera var. agropyri 320
~ rubigo-vera var. agropyrina 320
~ rubigo vera var. apocrypta 320
~ rubigo-vera var. impatientis 320
~ rubigo-vera var. secalis 319
~ rubigo-vera var. tritici 319
~ sorghi 322
~ striiformis 320
~ ~ f. sp. hordei 321
~ ~ f. sp. tritici 321
~ taliensis 328
~ triticina 319
(Puccinia) yunnanensis 328
Pucciniaceae 278, 294
Pucciniastrum 279, 281
~ boehmeriae 281
~ castanae 281
~ formosana 281
~ goepperlianum 280
~ hydrangeae-petiolaridis 282
~ potentillae 282
~ tiliae 280, 281
Pucciniopsis 609
Pucciniosira 279
Pucciniostele 279
Pullularia 535
Pulveroboletus 381, 382
~ ravenelii 380, 382
Pusilla 85, 86
Pycnothyriaceae 459
Pycnothyriales 459
Pyrenochaeta 407, 423
~ mali 424
~ nipponica 424
~ oryzae 421, 423
Pyrenophora 143, 158
~ avenae 159, 559
~ graminea 159, 559
~ teres 158, 159, 559
~ tritici-repentis 159, 559
~ tritici-vulgaris 159, 559
Pyrenopeziza 245
~ medicaginis 247
Pyricularia 524
Pyronema 269, 270
~ confluens 270
~ domesticum 270, 271
~ omphalodes 270
Pyrrhosorus 27
Pythiaceae 28, 29
Pythiacystis 36
Pythiella 29
Pythiogeton 29
~ dichotomum 30
~ ramosum 29
~ uniforme 29
Pythiomorpha 35
Pythiopsis 21
Pythium 29, 30
~ acanthicum 33
~ acanthophoron 34
~ adhaerens 31
~ afertile 31
~ anandrum 33
~ anguillulae-aceti 33
~ angustatum 31
~ aphanidermatum 30, 32, 34
~ apleroticum 31
~ aquatile 35
~ aristosporum 32

(Pythium) arototrogus 34, 35
~ arrhenomanes 32, 35
~ carolinianum 34
~ catenulatum 31
~ conidiophorum 32
~ cystosiphon 32
~ debaryanum 30, 33, 34
~ deliense 32
~ diacarpum 34
~ dictyosporum 31
~ dissotocum 31
~ echinocarpum 34
~ echinulatum 33
~ elongatum 34
~ gracile 31
~ graminicolum 31, 35
~ helicoides 33
~ helicum 35
~ hypogynum 32
~ indigoferae 32
~ inflatum 31
~ intermedium 34
~ irregulare 33, 35
~ iwayamai 32
~ mamillatum 33, 35
~ marinum 31
~ maritimum 35
~ marsipium 33
~ mastophorum 33
~ megalacanthum 33, 35
~ monospermum 31
~ multisporum 36
(Pythium) myriotylum 32
~ nagai 32
~ cedochilum 33
~ oligandrum 33
~ palingenes 33
~ papillatum 31
~ paroecandrum 33
~ periilum 31
~ periplocum 31
~ periplocum var. coimbatorensis 36
~ perniciosum 31
~ pleroticum 36
~ polymastum 33
~ polymorphon 33
~ polypapillatum 36
~ polytylum 33
~ proliferum 32
~ pulchrum 33
~ rostratum 32, 35
~ salinum 36
~ salpingophorum 32
~ sclerocteichum 34
~ spinosum 30, 33, 35
~ splendens 33
~ tardicrescens 32
~ tenue 31
~ torulosum 31
~ ultimum 33, 34
~ undulatum 34
~ vexans 33, 35
~ volutum 32

Q

Quaternaria 209
Queletia 402

R

Rabenhorstia 408
Racemo-Mucor 70
Racemosus 71, 73
Radiigera 400
Radulum 366
Ramannianus 71, 73
Ramularia 524, 526
~ agrestis 527
~ angelicae 528
~ areola 169, 525, 526
~ armoraciae 526
~ arvensis 528
~ atropae 529
~ betae 527
~ biflorae 528
~ boehmeriae 527
~ citrifolia 526
~ decipiens 526
~ defectens 527
~ evanida 528
~ geranii 527
(Ramularia) kriegeriana 529
~ lactea 527
~ lactucae 529
~ lamiicola 528
~ leonuri 527
~ macrospora 527
~ malvae 527
~ menthicola 529
~ petuniae 527
~ plantaginea 529
~ plantaginis 529
~ pratensis 526
~ primulae 528
~ puerariae 527
~ rhei 526
~ rosea 528
~ rumicis-crispi 526
~ sagittariae 526
~ sambucina 529
~ saxifragae 528
~ scrophulariae 529

(Ramularia) taraxaci 529
~ tulasnei 174
~ urticae 527
~ variabilis 529
~ violae 528
Ramulaspera 514
Ramulispora 642
Ravenelia 294, 301
~ epiphylla 298
~ indigoferae 302
~ indigofere-scabridae 301
~ japonica 298, 301
~ macrocapitula 301
Rebentischia 142
Reessia 3
Rehmiella 203
Rehmiellopsis 203, 206
~ bohemia 206
Reticulate 50, 54
Rhabdospora 446
~ falx 447
~ melongenae 446
Rhamphoria 196
Rhinocladium 540
Rhinotrichum 513
Rhipidiaceae 25, 26
Rhipidium 26
Rhizidiaceae 4, 8
Rhizidioideae 4, 9
Rhizidiomyces 3
~ apophysatus 4
Rhizidiomycetaceae 3
Rhizidiopsis 9
Rhizidium 10
Rhizina 270, 272
~ inflata 268, 271, 272
Rhizoclosmatium 9
Rhizoctonia 645
~ bataticola 423
~ crocorum 350, 647
~ microsclerotia 361, 647
~ oryzae 646, 647
~ solani 361, 646
~ violacea 647
~ zeae 647
Rhizomorpha 645
Rhizomyxa 19
Rhizophlyctis 10
Rhizophydium 9, 10
~ couchii 9
Rhizopogon 396
Rhizopus 61, 62
~ acidus 65
~ albus 64, 66
~ arrhizus 64, 66
~ artocarpi 64
~ batatas 65
~ bourgei 64
(Rhizopus) boreasus 65
~ chinensis 64, 66
~ chiuniang 65
~ chungkuoensis 65
~ circinans 64
~ cohnii 65, 66
~ delemar 65
~ echinatus 63
~ equinus 63
~ formosaensis 65
~ hangchow 64, 66
~ japonicus 65
~ liquefaciens 65, 66
~ microsporus 63
~ minimus 63
~ mochi 65
~ nigricans 63, 64, 65, 66
~ niveus 65, 66
~ nodosus 64, 65, 66
~ oligosporus 64, 66
~ oryzae 64, 65, 66
~ parasiticus 63
~ peka I 64, 66
~ peka II 65
~ pseudo-chinensis 64, 66
~ reflexus 64
~ salebrosus 64, 66
~ salebrosus var. instriatus 64, 66
~ shanghaiensis 64, 66
~ septatus 64
~ tamari 64
~ tanaka I 65
~ thermosus 65
~ tonkinensis 65
~ tritici 64, 66
~ usami 64
Rhizosiphon 10
Rhizothyriaceae 459
Rhodophyllaceae 389
Rhodophyllus sinutus 391
Rhodosporae 382, 384
Rhodotorula 114
~ aurantiaca 113
~ macerans 114
Rhodotoruloideae 114
Rhombostilbella 598
Rhopalogaster 396
Rhopalomyces 492
Rhopographina 163
Rhopographus 207
Rhynchomeliola 196
Rhynchophoma 434
Rhynchosporium 521, 523
~ orthosporum 523
~ oryzae 523
~ secalis 522, 523
Rhynchostoma 196
Rhysotheca 46

Rhytisma 241, 244
~ acerinum **242**, 244, 456
~ punctatum **242**, 244, 456
~ salicinum 244
~ shiraiana 457
Richoniella 396
Riessia 602
Robergea 239
~ unica 239
Robillardia 434
Roestelia 331
Rosellinia 222
~ aquila 223
~ arcuata 224
~ bunodes 224
~ emergens 224
~ necatrix 222
(Rosellinia) pepo 224
~ quercina 224
~ tienpinensis 224
Raseum 611, 612, 632
Rostrupia 295, 317
~ dioscoreae 317
Rotaea 524
Rozella 5
Rozellopsis 27
Russula 383
~ emetica 391
~ nigricans 389
~ rubra 390
~ virescens 390
Russulaceae 385
Rutstroemia 255
Ryparobius 269

S

Saccardaea 599
Saccardia 122
Saccardiaceae 122
Saccardoella 142
Saccharomyces 106, 107
~ acidifaciens 108
~ anamensis 109
~ bailii 108
~ bayanus 108
~ bisporus 108
~ carlsbergensis 108, 109
~ carlsbergensis var. mandschuricus 109
~ cerevisiae 105, 108
~ cerevisiae var. ellipsoideus 108, 109
~ chevalieri 108
~ delbrueckii 107, 109
~ delbrueckii var. mongolicus 107
~ elegans 108
~ exiguus 108
~ fermentati 108
~ florentinus 108
~ formosensis 109
~ fragilis 108, 109
~ fructuum 108
~ heterogenicus 107
~ italicus 107
~ lactis 108, 109
~ logos 108, 109
~ marxianus 108
~ mellis 107, 109
~ microellipsoides 107
~ oviformis 108
~ pastori 107
~ pastorianus 107, 109
~ rosei 108
~ rouxii 107, 109
~ rouxii var. polymorphus 107
~ sake 109
~ steineri 107
(Saccharomyces) uvarum 108
~ veronae 107, 108
~ willianus 108
Saccharomycetaceae 103
Saccharmycetoideae 103, 105
Saccharomycodes 106, 110
~ ludwigii 110, 111
Saccharomycopsis 106, 110
~ guttulata 110, 111
Saccobolus 268
Saccomyces 10
Sacoblastia 350
Saksenaea 60
Saprolegnia 22
~ anisospora 22
~ parasitica 23
Saprolegniaceae 20
Saprolegniales 2, 20
Sapromyces 26
Sarcinodochium 640
Sarcinella 562, 564
~ heterospora 563, 564
Sarcosphaera 270
Sarcoscypheae 267, 269
Sartorya 133, 134
Saubinetii (Gibberella) 611, 637
Scaphidium 462
Sceptromyces 518
Scherffeliomyces 10
Schiffnerula 183
Schistodes 184
Schizochora 207
Schizophyllum 384
~ commune 386
Schizosaccharomyces 105, 106
~ octosporus 105, 106
~ pombe 106
~ versatilis 106
Schizostoma 201, 402

～ vicinum 201
Schizothecium 199
Schizothyrella 463
Schizoxylon 239
Schwanitziella 163
Schwanniomyces 106
Scirrhia 163, 165
～ acicola 165
～ rimosa 165, 166
Scirrhiineae 206
Sclerocystis 60
Scleroderma 403
～ aurantiacum 402
Sclerodermataceae 403
Sclerodermatales 278, 403
Sclerodiscus 608
Sclerogaster 396
Sclerophthora 44
～ macrospora 44, 45
Sclerospora 44, 45
～ graminicola 45
～ macrospora 44
～ maydis 46
～ oryzae 44
～ philippinensis 46
～ sacchari 46
～ sorghi 46
～ spontanea 46
Sclerotinia 254, 255
～ bulborum 257
～ camelliae 256
～ crataegi 261
～ gladioli 255
～ intermedia 256
～ libertiana 256
～ linhartiana 262
～ minor 256
～ miyabeana 256
～ nicotianae 256
～ sativa 257
～ sclerotiorum 255, 256
～ temulenta 253
～ trifoliorum 256
～ tuberosa 257
Sclerotiniaceae 240, 254
Sclerotiopsis 407
Sclerotium 645, 647
～ bataticola 423, 648
～ centrifugum 648
～ cepivorum 649
～ fumigatum 648, 649
～ hydrophilum 648, 649
～ oryzae 153, 561, 648
～ oryzae-sativae 648, 649
～ rolfsii 361, 647
Scodellina 269
Scolecosporium 479
Scolecotrichum 543, 547
～ graminis 548
～ iridicola 549
～ musae 548
～ phyllostachydis 548
Scoptria 211
Scopulariopsis 495, 501
～ brevicanlis 501
～ fimicola 501
Scorias 161
～ capitata 161
Scoriomyces 602
Seaverinia 255, 266
～ geranii 266, 267
Sebacina 353
Secotiaceae 394, 395
Secotium 395
Seiridiella 479
Seiridium 479
Seismosarca 354
Selenotila 488
Selinia 228
Sepedonium 514
～ chrysospermum 237
Septobasidiaceae 347
Septobasidium 347
～ acasiae 348
～ albidum 349
～ bogoriense 347
～ burtii 348
～ citricolum 349
～ leucostemum 349
～ sinense 349
～ tanakae 348
Septochytrium 11
Septocylindrium 524
Septogloeum 478
～ arachidis 575
～ fragariae 479
～ kaki 479
～ mori 170, 476, 478
Septolpidium 7
Septomyxa 477
Septonema 549
Septoria 446
～ acicola 165
～ adarensis 452
～ agropyri 447
～ allii 451
～ ampelina 449
～ antirrhini 453
～ apii 451
～ apii-graveolentis 451
～ avenae 154, 447
～ bataticola 448
～ bromi 447
～ callistephi 452
～ cannabia 448
～ cercosporoides 452

(Septoria) chryanthemella 451
~ chrysanthemi 451
~ chrysanthemi-indici 451
~ cucurbitacearum 451
~ curvula 448
~ dehaani 448
~ dianthi 452
~ dianthicola 452
~ divaricatae 453
~ dolichi 450
~ erysimi 449
~ expansa 453
~ flagellifera 450
~ fragariae 449
~ glycines 448
~ graminum 446
~ helianthi 448
~ hemerocallidis 453
~ hydrangeae 453
~ kuwaecola 448
~ lablabina 450
~ lactucae 451
~ leucanthemi 452
~ linicola 170
~ lycopersici 450
~ macrosporia 452
~ mandshurica 452
~ melongenae 450
~ menthae 449
~ miyakei 448
~ nodorum 446
~ obesa 451
~ obtusa 447
~ oenanthis-stoloniferae 451
~ oryzae 448
~ oryzae var. brazilionsis 448
~ oryzaecola 448
~ parasitica 428
~ passerinii 447
~ pertusa 447
~ phaseoli 450
~ phlogis 453
~ piri 449
~ piricola 172, 449
~ pirina 172, 449
~ pisi 450
~ posokersis 447
~ ribis 174
~ rosae 180
~ secalis 447
~ sinarum 452
~ socia 452
~ sojina 448
~ theaecola 448
~ tritici 446, 447
~ viciae 450
~ vignicola 450
~ violae 453
Septosperma 10
Septosporiella 446
Septosporium 563
~ heterosporium 581
Septotinia 255
Sepultaria 269
Serpula 368
Shanorella 130
Shiraia 228, 238
~ bambusicola 238
Sigmoideomyces 492
Simblum 398
Siphonaria 9
Sirobasidiaceae 352
Sirobasidium sanguineum 353
Sirococcus 406
Sirodesmium 562
Sirolpidiaceae 27
Sirolpidium 27
Siropatella 462
Sirozythia 454
Sistrotrema 366
Skepperia 360
Skierka 294
Solenia 360
Solutopavies 9
Sommerstorffia 22
Sordaria 197, 199
~ curvula 198
Sordariaceae 194, 197
Sorodiscus 16
Sorolpidium 19
Sorosphaera 16, 18
~ radicalis 19
~ veronicae 18
Sorosporium 335, 342
~ ehrenbergii 343
~ filiferum 343
~ formosana 344
~ syntherismae 343
Sparassis 360
Spathularia 241
~ clavata 240
Spegazzinia 641
Speira 562
Spermophthora gossypi 112, 113
Spermophthoraceae 103, 112
Sphaceliа 603, 606
~ segetum 219, 606
~ typhina 606
Sphaceloma 123, 463, 464
~ ampelinum 124, 464, 465
~ australis 123
~ batatas 464
~ citri 465
~ fawcettii 123, 464, 465
~ fawcettii-scabiosa 465
~ fawcettii-viscosa 123, 465

(Sphaceloma) hederae 127
~ plantaginis 127
~ ribis 126
~ ricini 126, 464
~ rosarum 465
Sphaecelotheca 334, 338
~ cruenta 336, 338
~ destruens 339
~ reiliana 338
~ sacchari 339
~ sorghi 336, 338
~ taiana 338
Sphaeria trifolii 167
Sphaeriales 102, 194
Sphaericeps 402
Sphaeridium 603
Sphaerita 5, 7
~ trachelomonadis 7
Sphaerobolaceae 404
Sphaerobolus 404
~ stellatus 403
Sphaerocladia 15
Sphaerocolla 603
Sphaerocreas 60
Sphaerodermella 228
Sphaerodothis 207
Sphaerographium 445
Sphaeromyces 608
Sphaeronema 407, 408
~ oryzae 408, 409
~ spurium 245, 409
Sphaerophragmium 295, 305
~ acasiae 302, 305
Sphaeropsidaceae 406
~ hyalodictyae 445
~ hyalodidymeae 434
~ hyalophragmeae 442
~ hyalosporeae 406
~ phaeodidymeae 439
~ phaeophragmeae 443
~ phaeosporae 431
~ scolecosporoideae 445
Sphaeropsidales 405, 406
Sphaeropsis 431, 432
~ ampelos 432
~ japonicum 432
~ malorum 144, 432
~ oryzae 432
~ salicicola 433
~ vaginarum 432
Sphaerosoma 268
Sphaerosporangium 30
Sphaerosporeae 267
Sphaerospora 268
Sphaerosporula 268
Sphaerosporus 70, 71, 73
Sphaerostilbe 227, 235
~ flavida 235
~ gracilipes 233
~ musarum 235
~ repens 235
Sphaerotheca 184, 186
~ fuliginea 186, 187, 189
~ humuli 187
~ humuli var. fuliginea 186
~ pannosa 187
Sphaerulina 165, 179
~ intermixta 180
~ miyakei 168
~ oryzaena 572
~ potebniae 180
~ rehmiana 180
~ rhodeae 180
~ rubi 180
~ saccardiana 179
~ trifolii 180
Spicaria 518
~ elegans 518, 519
~ solani 519
~ violacea 505
Spicarioides (Calonectria) 610, 612, 615
Spicularia 493
Spilocaea 542, 543
~ pomi 147, 543
Spinellus 61, 66
~ chalybaeus 66
~ fusiger 66, 67
~ macrocarpus 66
~ sphaerosporus 66
Spinosa 86, 88
Spiromastix 129
Spirosphaera 642
Spondylocladiella 549
Spondylocladium 550, 554
~ atrovirens 553, 554
~ mori 553, 554
Spongospora 16, 19
~ campanulae 19
~ subterranea 19
Sporidesmium 550
~ ehrenbergii 552
Sporidiobolus 117
Sporobolomyces 117
Sporobolomycetaceae 103, 117
Sporodesmium 550
Sporodinia 61, 67
~ grandis 67
Sporonema 461
Sporophlyctidium 9
Sporomia 142
Sporoschisma 549
Sporotrichiella 513, 609, 612
Sporotrichum 513, 514
~ columbiense 515
~ geochroum 514
~ peribebuyense 515

~ schenkii 515
Stachybotrys 537
Stachylidieae 534, 541
Stachylidium 541
Stagonospora 442
~ curtisii 443
~ mali 443
~ narcissi 443
~ populi 443
~ prominula 443
Stabelliomyces 398
Staurochaeta 407
Stecherinum 366
Steganosporium 485
Stalligera 364
Stemmaria 600
Stemphylium 563, 564
~ botryosum 160, 564
~ callislephi 565
~ consortiale 565
~ radicinum 565
~ sarcinaeforme 565
~ solani 564
Stereostratum 294, 300
~ corticioides 298, 300
Stereum 360, 362
~ frustulatum 362
~ frustulosum 362
~ gausapatum 362
~ hirsutum 362
~ purpureum 359, 362
Stictis 239
Stigmatea robertiani 181
Stigmateaceae 180
Stigmella 562
Stigmina 549
Stilbaceae 487, 598
~ hyalodidymeae 601
~ hyalosporeae 598
~ hyalostaureae 602
~ phaeophragmeae 601
~ phaeosporeae 599
Stilbella 598
Stilbocrea 228
Stilbonectria 227
Stilbospora 479
Stilbum 352
Stomatogene 191
Streptotheca 269
~ crouani 268
Streptothrix 540
Streptotinia 254
Strickeria 200
Strobilomyces 379
~ floccopus 379
~ strobilaceus 379
Strobilomycetaceae 379, 382, 389
Stromatinia 254, 257
~ allii 257
~ gladioli 255, 257
Stropharia 385
~ aeruginosa 388
~ coronilla 391
Strophariaceae 390
Strumella 608
Stylina 346, 347
~ disticha 347
Stylopage 93
Stylospora 85, 86
Stypella 353
Stysanus 600, 601
~ stemonitis 600, 601
Submicrocera 610, 612, 630
Suillus 381
~ bovinus 381
~ elegans 382
~ flavus 382
~ granulatus 380, 381
~ luteus 381
Sydowia 140, 165
Syncephalastrum 79
~ racemosum 79, 80
Syncephalis 79, 80
~ cordata 81
~ cornu 80
~ furcata 79
~ intermedia 81
~ sphaerica 80
~ tengi 80
~ wynneae 80
Synchytriaceae 4, 7
Synchytrium 7
~ accidioides 8
~ decipiens 8
~ endobioticum 7, 8
~ linderniae 8
~ minutum 8
Systremma 164, 165
~ acicola 165
~ artemisiae 166
~ lonicerae 165
~ sambuci 166
~ ulmi 165
Syzygites 61, 67
~ megalocarpus 67
Syzygospora 350

T

Taeniophora 462
Talaromyces 133, 134, 510
Tapesina 251
Taphridium 98
Taphrina 118
~ acerinus 121

(Taphrina) autumnalis 121
~ alni-incanae 120
~ betulae 121
~ betulina 120
~ bullata 119
~ bussei 121
~ caerulescens 120
~ carnea 121
~ carpinii 120
~ cerasi 119
~ deformans 118
~ epiphylla 121
~ filicina 120
~ githaginis 121
~ insitilae 121
~ jaczewskii 121
~ johansonii 120
~ maculans 119
~ nana 121
~ polyspora 121
~ populina 119
~ potentillae 118, 120
~ pruni 119
~ pruni var. divaricata 121
~ pruni var. padi 119
~ rostrupianus 121
~ sadebeckii 121
~ turgida 120
~ tosquinetii 121
~ ulmi 120
~ umbelliferarum 120
~ vestergreni 120
Taphrinaceae 118
Taphrinales 102, 118
Teliosporae 277, 278
Telimena 207, 208
~ graminis 208
Terfezia 276
~ spinosa 275
Terfeziaceae 274
Termitonyces albuminosus 390
Terrostella 401
Tetrachytrium 11
Tetracladium 533
Tetramyxa 16
Taphroa 562
Thallospora 533
Thamnidiaceae 59, 77
Thamnidium 77
~ elegans 77
~ simplex 78
Thamnocephalis 89, 90
~ quadrupedata 90
Thamnomyces 222
Thaxteria 210
Thecaphora 335, 344
~ aterrima 343, 344
Thecopsora 603
Thecotheus 269
Thekopsora 279, 280
~ areolata 281
~ padi 281
~ pseudocerasi 280
Thelephora 360
Thelephoraceae 359
Therrya 142
Thielavia 132, 133, 135
Thielaviopsis 139, 541
~ basicola 135, 541
~ paradoxa 137, 542
Thrauste 183
Thraustochytriaceae 20
Thraustochytrium 20
Thraustotheca 21
~ clavata 21
Thyronectria 228
Thyrospora solani 564
Thyrsidium 476
Tichothecium 164
Tieghemella 61
Tilletia 334, 337
~ barclayana 337
~ brevifaciens 337
~ caries 336, 337
~ contraversa 337
~ foetida 336, 337
~ horrida 335
~ laevis 337
~ okudairae 337
~ pulcherreima 337
~ rhei 337
~ setaria 336
~ tritici 337
Tilletiaceae 334
Tilletiopsis 117
Titaea 533
Tolypomyria 513
Tolyposporium 335, 342
~ bullatum 342, 343
~ ehrenbergii 343
Torrendia 395
~ pulchella 394
Torula 535, 537
~ antennata 536
~ asperula 536
~ histolytica 115
~ nasalis 115
~ rhododendri 537
~ utilis 117
Toruleae 534, 535
Torulopsis 114, 115
~ bacillaris 115
~ colliculosa 116
~ dattila 115
~ glabrata 115, 116
~ lactis-condensi 115

~ magnoliae 115
~ neoformans 115
~ pintolopesii 116
~ stellata 115
Toxosporium 479
Trabutia 206
Trabutiineae 206
Trachysphaera 43
Tracyella 456
Trametes 368, 376
~ hispida 376
~ pini 372
~ radiciperda 371
~ suaveolens 370, 376
Tranzschelia 294, 299
~ pruni-spinosae 298, 299
~ pulsatillae 299
Treleasiella 454
Trematophlyctis 19
Trematosphaerella 165
~ cattanei 168
Trematosphaeria 200
Tremella 354
~ fuciformis 353, 354
Tremellaceae 352, 353
Tremellales 277, 352
Tremellodendron 354
Tremellodon 354
Trichaegum 563
Trichaster 401
Trichochora 163
Trichocladium 549
Trichocoma 135
Trichoderma 492, 493
~ viride 493
Trichodothis 163
Trichodytes 485
Trichoglossum 241
Tricholoma 383
~ equestre 386
~ gambosum 390
~ vaccinum 386
Tricholomataceae 388
Trichometasphaeria 142, 149
~ turcica 149, 150, 558
Trichomycetidae 99
Trichopeltaceae 182
Trichopeltis pulchella 181
Trichopeltulum 459
Trichoscyphella 252, 253
~ calycina 254
~ ellisiana 254
~ pini 254
~ willkommii 252, 253
Trichoseptoria 446
Trichosporeae 534, 539
Trichosporium 540
Trichosporoideae 114, 117
Trichosporon 114, 117
~ cutaneum 117
~ pullulans 112, 116, 117
Trichostroma 608
Trichothecium 602
Trichothecioides 611, 635
Trichothecium 521, 522
~ roseum 522
Trichothyriaceae 182
Trichurus 599
Tricladium 533
Tridentaria 533
Trigonopsis 114
Trimmatostroma 638, 639
~ abietina 639
~ fructicola 639
~ salicis 639
Trinacrium 533
Triphragmiopsis 295, 307
~ jeffersoniae 306, 307
Triphragmium 295, 306
~ ulmariae 306, 307
Triplicaria 608
Tripospora 210
Triposporina 533
Triposporium 597
Tritirachium 518
Trochila 241
Trochophora 643
Trogia 384
Troposporella 643
Troposporium 643
Trullula 476
Tubaria 384
Tuber 276
~ brumale 276
~ rufum 275
Tuberaceae 274
Tuberales 102, 274
Tuberculariа 602, 603
~ abutilonis 605
~ confluens 604
~ fici 604
~ puerariae 604
~ vulgaris 230, 603, 604
Tuberculariaceae 427, 602
~ hyalodictyeae 640
~ hyalophragmeae 609
~ hyalosecolecosporeae 641
~ hyalosporeae 602
~ hyalostaurosporeae 642
~ phaeodictyeae 640
~ phaeodidymeae 609
~ phaeophragmeae 638
~ phaeosporeae 607
~ phaeostaurosporeae 642
Tuberculina 602
Tulasnella 356

(Tulasnella) viola 356
Tulasnellales 277, 356
Tulostoma 402
Tulostomataceae 400, 402
Tylopilus 381, 382
~ felleus 380, 382
Tympanis 245
Tympanopsis 210
Typhula 364
~ betae 365
~ itoana 363, 365
~ trifolii 365
Typhulochaeta 184
~ japonica 190
~ koelneuteriae 190

U

Uleodothis 164
Uleomyces 127
~ guianensis 128
Uncigera 518
Uncinula 184, 189
~ necator 189
~ salicis 186, 189
Uncinulopsis 183, 184, 186
~ polychaeta 185, 186
~ shiraianus 185, 186
Underwoodia 272
~ columinaris 268
Unguicularia 251
Unguiculella 251
Uredinales 277, 278
Uredinales imperfecti 278, 331
Uredinella 347
Uredinopeis 279
Uredo 331
~ moricola 331, 332
~ morifolia 332
~ sawadae 332
~ thoropsora 332
Urnula 269
~ geaster 268
Urocystis 335, 344
~ agropyri 344
~ anemones 343, 345
~ brassicae 345
~ cepiae 344
~ dioscoreae 344
~ japonica 345
Urohendersonia 444
Uromyces 295, 311
~ alopecuri 316
~ appendiculatus 312
~ betae 312
~ caryophyllinus 316
~ coronatus 312, 316
~ decoratus 315
~ dictyospermus 312
~ ervi 313
~ fabae 312, 313
~ flectens 315
~ lespedezae-bicoloris 315
~ lespedezae-macrocarpae 316
~ lespedezae-procumbentis 315
~ minor 315
~ nerviphilus 314
~ orobi 313
~ phaseoli 312
~ punctatus 312, 315
~ rugulosus 315
~ setariae-italicae 311, 312
~ sophorae-viciifolii 317
~ striatus 312, 314
~ striatus var. loti 314
~ striatus var. medicaginis 314
~ trifolii 314
~ trifolii var. fallens 314
~ trifolii var. hybridi 314
~ trifolii var. trifolii-repentis 314
~ truncicola 316
~ vignae 313
~ vignae-sinensis 313
Urophlyctis 11, 13
~ alfalfae 13
~ major 13
~ pluriannulatus 13
~ pulposa 13
~ trifolii 13
Uropyxis 294, 300
~ fraxini 298, 300
Urospora 141
Ustilaginaceae 334
Ustilaginales 277, 334
Ustilaginoidea 217, 221, 603, 605
~ arundineliae 605
~ sacchari-narengae 605
~ virens 221, 605
Ustilago 334, 339
~ avenae 339
~ coicis 340
~ crameri 340
~ crus-galli 341
~ cynodontis 341
~ esculenta 341
~ hordei 339, 340
~ kenjiana 340
~ kolleri 339
~ levis 339
~ maydis 340
~ neglecta 342
~ nigra 339
~ nuda 339, 340
~ rabenhorstiana 342

(Ustilago) scitaminea 341
~ shiraiana 341
~ spermophora 342
~ sphaerogena 341
~ superba 341
~ tritici 339
~ violacea 341
~ zeae 340
Ustulina 222, 225
~ deusta 223, 225
~ maxima 225
~ vulgaris 225
~ zonata 225

V

Vakrabeeja sigmoidea 562
Valsa 211, 215
~ abietis 428
~ ambiens 216, 426
~ aquilifoli 429
~ ceratophora 427
~ friesii 428
~ fuckelii 428
~ germanica 429
~ horrida 427
~ intermedia 427
~ japonica 216
~ kunzei 428
~ mali 213, 215, 426
~ microstoma 426
~ moricola 216
~ pini 428
~ prunastri 216
~ pusio 216
~ rhodophila 430
~ rosarum 430
~ salicina 428
~ schweiitzii 428
~ sordida 427
~ syringae 430
Valseae 210
Valsella 211
~ fertilis 428
~ translucens 429
Valsonectria 410
Vararia 360
Velutina 502
Ventricosum 610, 611, 630
Venturia 142, 146, 164, 178
~ cerasi 147, 544
~ chlorospora f. mali 147
~ crataegi 147, 545
~ inaequalis 143, 146, 147, 543
~ mori 148
~ nashicola 147
~ pirina 146, 147, 544
~ pomi 147
~ populina 148
~ tremulae 148
Vermicularia 463, 475
~ atramentaria 472, 476
~ capsici 468, 473, 476
~ circinans 473, 476
~ graminicola 476
~ liliacearum 475, 476
~ truncata 473, 476
Vermiculariella 434
Verpa 272
Verpatinia 255
Verrucosae 50, 54
Verticicladium 540
Verticillieae 488, 518
Verticilliopsis 518
Verticillium 518, 519
~ albo-atrum 519
~ cinerescens 520
~ dahliae 519
~ malthousei 520
~ theobromae 520
Vialaea 210
Vibrissea 239
Virgaria 540
Volutella 603, 606
~ ciliata 606, 607
~ dianthi 607
~ fructi 606, 607
Volutellaria 603
Volutina 603
Volvaria 384
~ gloiocephala 391
~ volvacea 387, 391
Volvariella speciosa 391
~ speciosa var. gloiocepha 391
~ volvacea 391

W

Westerdykella 132
Wettsteinina 140, 141
~ gigantospora 141
~ gigaspora 140, 141
~ vossi 141
Winteria 200
Wojnowicia 443
Woronina 27
Woroninaceae 27
Wynnea 269
~ americana 268

X

Xanthoconium 381
Xenodochus 295, 303
~ carbonarius 302, 303
Xenopus 513
Xenosporella 643, 645
~ berkeleyi 644, 645
Xenosporium 562
Xenotele 295, 331
~ litseae 330, 331
Xerocomus 381, 382
~ badius 382
~ chrysenteron 382
~ subtomentosus 382
Xerotus 384
Xylaria 222, 225
~ allantoidea 226
~ anisopleura 226
~ apiculata 226
~ biceps 226
~ brasiliensis 226
~ carpophila 226
~ corniformis 226
~ digitata 226
~ euglossa 226
~ filiformis 226
~ hypoxyla 226
~ mali 226
~ nigripes 226
~ polymorpha 226
Xylariaceae 195, 221
Xylariales 102, 194
Xylophallus 398

Y

Yeniaceae 334
Yoshinagaia 140
Yoshinagella 163
Ypsilonia 407

Z

Zaghouania 294
Zimmermanniella 164
Zoopagaceae 92
Zoopage 93
Zoophagus 29
Zygochytrium 11
Zygorhizidium 9
Zygopichia 106
Zygorhynchus 61, 69
~ exponens 70
~ heterogamus 70
~ japonicus 70
~ macrocarpus 70
~ moelleri 70
~ vuilleminii 70
Zygosaccharomyces 110
~ japonicus 110
~ major 110
~ soja 110
Zygosporium 540
Zythia 454, 455
~ versoniana 228, 455

寄主中名索引

一 画

一年蓬 45
一枝黄花 45, 56, 293

二 画

七叶树 178
丁香 43, 178, 430, 520
十大功劳 317
十字花科 58, 175, 188, 256, 569, 646
人(脑、肺、舌、皮肤、粘膜等) 58, 115, 116, 117, 129, 131, 498, 515
人参 520
刀豆 125, 412, 586

三 画

三叶狐尾藻 13
三叶草 6, 55, 167, 177, 180, 188, 247, 256, 259, 314, 315, 365, 547, 565, 597, 620, 623, 633
三叶胶 41, 137, 165, 189, 205, 225, 373, 392, 413, 439, 441, 491
万年青 180, 475
千日红 592
千金子 558
广翅蜡蝉科 519
土庄花 187
土当归 418
大头茶 350
大叶藻 18
大麦属 156, 157, 159, 188, 220, 232, 234, 319, 320, 321, 322, 337, 339, 340, 361, 435, 447, 494, 523, 530, 531, 556, 559, 606, 621, 628, 633, 634, 635, 637, 638, 641, 646
大豆 52, 171, 175, 179, 203, 204, 213, 223, 234, 287, 361, 412, 420, 424, 436, 448, 470, 495, 567, 575, 585, 609, 619, 622, 626, 627, 646, 647, 648
大麻 49, 170, 179, 412, 423, 418, 574
大黄 338, 526
大理菊 520, 590
大戟 314, 315, 316, 591, 592
大蒜 160, 259, 500, 554, 566
小鸟头 319
小米 46, 157, 311, 336, 340, 361, 530, 557, 572, 613, 619, 628, 633, 634, 635, 637, 638
小苍兰 257, 620
小麦 35, 44, 149, 153, 156, 157, 159, 188, 220, 232, 234, 319, 321, 337, 339, 344, 365, 435, 445, 446, 468, 530, 531, 539, 545, 555, 556, 559, 566, 606, 613, 619, 621, 628, 633, 638, 641
小麦蓟马 97
小蘗属植物 317
山毛榉 225, 373, 392, 640
山羊草 319, 321, 337
山竹 193
山茶花 257, 358, 458, 465, 482
山核桃 266
山楂 144, 148, 173, 185, 187, 204, 249, 261, 310, 414, 426, 460, 480, 491, 504, 545
山靛属植物 291
山黧豆属植物 24, 177, 207, 314, 517
女贞 333, 348
马尾松 243, 283, 623, 632, 633, 635, 637, 638
马齿苋 58
马唐 44, 337, 342, 529, 530, 649
马铃薯 8, 19, 36, 39, 42, 43, 154, 223, 232, 256, 259, 361, 392, 423, 472, 489, 520, 554, 569, 587, 601, 607, 619, 621, 622, 623, 626, 627, 628, 630, 633, 646, 647, 648

四 画

无花果 41, 204, 230, 332, 472, 583, 584, 604
无隔藻 4
天牛科 519
天社蛾科 519
五加属 212
乌来木 116
乌饭树 131, 167, 262, 263
乌桕 560

云杉 138, 230, 243, 254, 281, 285, 286, 392, 427, 428, 439
云南铁杉 285
介壳虫 235, 347, 610, 628
仁果 260, 261, 295, 432, 486, 490, 499
风轮菜 48
风信子 257, 510
风铃草 19, 141, 178, 292, 528
凤仙花 48, 592
凤梨 137
双子叶植物 371, 375
双翅目 96
太子参 280
尺蠖 219
斗蓬草 517
木内菌(炭团菌) 231
木本植物 564
木兰(玉兰) 127, 265, 370, 418, 422, 482
木瓜 144, 293, 309, 579
木材 236, 253, 347, 351, 354, 368, 378, 392, 511, 518, 571, 601, 645
木姜子 192
木槿 89, 92, 177, 179, 187, 573, 589
车叶草 55
车前 52, 127, 529, 644
日芒 46
日照飘拂草 647
水牛果 321
水仙花 257, 260, 443, 510
水芹 256, 326, 361, 451
水苏 517
水莎草 649
水绵 6
水霉 27, 30
水蜜 18
牛舌草 319
牛肝菌 237
牛角花 314, 517
牛膝 58
毛茛 53, 188, 316, 517, 523
毛翅目 97
毛蕊花 529
毛霉 79, 80, 81, 84
月季花 177, 248, 299, 305, 491
月桔 42

五 画

半翅目 96
正木 127, 232, 429, 491
甘蓝 5, 175, 259, 266, 416, 419, 561, 566, 648
甘蔗 35, 46, 137, 144, 154, 157, 205, 233, 234, 236, 323, 341, 392, 411, 427, 433, 444, 470, 477, 539, 542, 558, 577, 578, 614
甘蔗属植物 46, 339, 393, 605
甘薯 58, 66, 90, 125, 137, 154, 169, 213, 230, 256, 350, 411, 419, 423, 424, 448, 464, 515, 532, 536, 566, 572, 573, 620, 623, 626, 627, 635, 637, 638, 648
甘薯属 58, 532
可可 40, 121, 137, 224, 231, 234, 368, 373, 392, 393, 491, 622
丝兰 170, 232, 433, 499
丝瓜 49, 186, 589, 646
玄参 38, 517, 529
兰花参 292
兰科 475
仙人掌 617
加工果实 131
汉荚硅藻 6
节肢动物 103
叶底珠 303
叶蝉 97
台湾猕猴桃 185
台湾崖豆藤 306
叩头虫 97
冬瓜 49, 186, 438, 546
冬青(枸骨) 127, 146, 204, 423, 429
玉米 12, 35, 44, 46, 145, 146, 150, 153, 156, 168, 169, 221, 232, 322, 338, 340, 361, 370, 410, 435, 440, 468, 494, 506, 507, 530, 539, 556, 557, 558, 561, 613, 614, 633, 638, 647, 648
石刁柏 589, 619, 638, 647
石竹 54, 316, 341, 452, 453, 460, 520, 555, 567, 607, 613, 621, 633, 638, 647
石荠苎 293
石楠 310, 580
石榴 228, 455, 481, 512, 583
龙舌兰 470
龙葵 19, 595
田基麻 320

禾本科 19, 34, 35, 45, 153, 207, 208, 232, 317, 319, 321, 365, 447, 494, 517, 524, 525, 548, 555, 561, 638
白头翁属植物 293, 300
白屈菜 51, 291
白粉菌 406, 408
白菜 648
白蜡虫科 519
瓜类 176, 189, 205
鸟 498
母草 8

六 画

夹竹桃 593, 594
亚麻 5, 170, 179, 289, 470, 561, 566, 567, 615, 618, 621
百日菊 567, 571, 590
百合 322, 508, 516, 620
有机物 501, 509, 510, 512
向日葵 187, 189, 323, 419, 423, 438, 448, 567, 576, 647
冰草 44, 149, 159, 188, 217, 230, 319, 320, 321, 337, 344, 515, 523, 556, 606
刚竹 129, 146, 151, 155, 193, 207, 219, 224, 234, 237, 238, 301, 323, 324, 325, 341, 535, 549
伞形花科 98, 188, 350
伞菌 506, 508, 510, 520, 521, 522
合叶子 307
合欢 301, 306, 378
防风 120
阴阳豆 8
地衣 164
地肤 53
地榆 304
芝麻 40, 189, 419, 423, 431, 436, 560, 576, 621, 648
芋 41, 176, 223, 439, 546, 621, 627
芍药 284, 333, 445, 460, 516, 547, 594
多孔菌 237
当归 47, 98, 327, 528
红桔 123, 124, 465
红粉草 120
红藻 20
朴树 49, 186, 644
早熟禾 45, 319, 326, 337, 606
观赏植物 40, 256, 542
羊茅 319, 337
羊齿 120
老鹳草 48, 267, 453, 527
西瓜 49, 474, 515, 589, 620
西洋梨 144, 147, 172, 216
西葫芦 49, 186
虫藻 5
竹 148, 149, 200, 201, 236, 645
羽扇豆 24, 550

七 画

冷杉 206, 243, 252, 281, 367, 370, 428, 639
佛手瓜 589
附地菜 54
沙参 292
沙梨 119, 144, 147, 172, 216, 293
连翘 232
报春 177, 528
壳虫藻 7
苎麻 35, 41, 281, 323, 469, 527, 532, 574
芦苇 45, 165, 244, 535, 554, 647
芜菁 18, 188
苣荬菜 56
苋 58, 470
芥菜 188, 345
芥属 17, 50, 154, 232, 472, 517, 532, 568, 569, 615, 618
花生 171, 179, 256, 259, 350, 423, 576, 621, 627, 647, 649
花红 144, 187, 215, 262, 466, 543
花椰菜 175, 583
花椒 292, 334
花楸 141, 440, 482
芹菜 256, 451, 542, 566, 588, 615, 647
苏麻饼 325, 532
含笑 417
纺织物 497, 501, 506, 509, 512
纸 509
忍冬(金银花) 166, 547, 593
杠果 204, 584
杜鹃花 243, 263, 265, 285, 286, 358, 429, 445, 457, 484, 485, 536, 537
杏 118, 216, 217, 223, 287, 425, 426, 520, 523, 545, 551, 579
杉木 178, 243, 428

杨 119, 120, 141, 148, 178, 225, 232, 253, 264, 265, 291, 332, 372, 376, 418, 427, 461, 478, 601
杨梅 174, 191, 264, 517
李 118, 119, 121, 188, 216, 217, 223, 236, 237, 245, 248, 261, 299, 425, 426, 458, 466, 505, 551, 579
李氏禾 41, 44, 531
李属 144, 216, 236, 248, 262, 299, 348, 349, 362, 372, 409, 414, 426, 427, 480, 486, 604
针叶树 272, 371, 372, 373, 375, 376, 378, 392, 468, 484
鸡冠无缘草 54
麦仙翁 121
麦瓶草 341
赤豆 187, 204
豆科 189, 256, 350, 621
豆薯 35, 287, 474

八 画

画眉草 45, 342, 560
变形虫 5, 92, 93
变豆菜 13
直翅目 97
刺山柑 56
单子叶植物 141, 168
郁金 119
郁金香 42, 257, 508, 510
油桐 172, 289, 348, 392, 433, 577
油菜 58, 154, 188, 256, 419, 532, 568
油棕 368, 373
泡桐 348
泽兰 288, 532
泽泻 12
泥胡菜 57
拂子茅 321, 322
拔碴草 320
苹果 40, 43, 124, 144, 147, 155, 160, 172, 180, 187, 203, 214, 215, 223, 224, 230, 232, 242, 259, 261, 262, 264, 350, 362, 373, 375, 413, 414, 424, 425, 426, 431, 434, 440, 441, 443, 444, 458, 465, 466, 468, 480, 481, 483, 487, 498, 500, 504, 509, 511, 523, 543, 545, 563, 566, 568, 606, 620, 633, 648
苹果木虱 97
苹果属植物 147, 309, 454, 477, 579
苦瓜 49, 589, 624
苦竹 219
苦楝 596, 597
苜蓿 13, 52, 160, 179, 188, 247, 257, 314, 442, 475, 565, 597, 620, 647, 649
苗榆 264
苘麻 47, 155, 169, 170, 179, 323, 422, 469, 567, 574, 605, 646
苔草 344
茄子 38, 40, 148, 178, 214, 256, 259, 416, 425, 437, 446, 450, 467, 473, 520, 583, 587, 646, 648
鸢尾花 177, 258, 330, 475, 549, 555, 623
咖啡 204, 231, 235, 297, 362, 369, 373, 392, 471, 579
狗 131
狗牙根草 341
狗尾草 46, 311, 336, 337, 340, 342, 515, 530
帚石楠 392, 393
线虫 6, 92, 93, 514, 525
玫瑰 187, 305
杭子梢 315, 316
枣 204, 288, 431, 437
果蔬 507, 510, 565
果酱 497
松 6, 138, 165, 230, 243, 246, 252, 254, 284, 292, 293, 370, 375, 423, 427, 428, 439, 485, 595, 607, 627, 640, 646
松柏类 34, 138
板藻 6
构树 348, 479
枫杨 202, 358, 477
枫香 202, 226
枇杷 249, 310, 415, 437, 442, 460, 484, 552, 580
步行虫科 519
昆虫 13, 92, 95, 96, 103, 106, 193, 217, 347, 456, 510, 519, 630
败酱草 326
牧草 511, 565, 597, 628
爬山虎 47, 167, 288
毒麦 556, 606
毒蛾科 519
委陵菜 54, 120, 282, 528
青菜 58, 154, 256, 568, 648
青篱竹 301, 324

鱼秧 23
鱼藤 306
金合欢 349
金龟子科 519
金花虫科 519
金鸡纳树 41, 43
金鱼草 55, 417, 453, 566
金盏菊 566, 590
金雀花 550

九 画

韭菜 43, 451, 473, 649
南瓜 49, 89, 186, 416, 451, 546, 589, 607, 626, 633, 638
厚壳桂 192
前胡 120, 327
除虫菊 451, 626, 648
洋虎耳草 307
洋扁豆 43, 104, 125, 215, 473
洋麻 411, 469, 573, 621, 646
洋葱 52, 100, 257, 259, 266, 345, 473, 499, 500, 516, 570, 619, 621, 622, 627, 633, 646, 648, 649
洋槐 232, 375, 431
茳芏 41
茭白 316, 341, 361, 531, 560, 649
荠菜 50
草木樨 52, 176, 257, 597
草本植物 184, 243
草地虎耳草 528
草莓 40, 43, 174, 249, 259, 392, 410, 415, 449, 478, 479, 520, 623
茼蒿 52
茶 126, 154, 155, 162, 167, 172, 204, 215, 223, 224, 225, 230, 235, 348, 349, 357, 368, 369, 370, 393, 413, 420, 465, 578, 626
茶属植物 358, 373, 392, 420, 421, 424, 439, 441, 444, 449, 471, 482, 532, 544
茶藨子 126, 165, 174, 180, 248, 284, 290
荞麦 188, 259, 263, 323, 411, 572
苎麻 155, 527
草草 57, 577
荔枝 185
药藻 18
独行菜 51
姜 119, 156, 176, 417, 531
扁豆 125, 146, 175, 188, 204, 313, 450, 584, 585
染料木 141
柠檬 123, 124, 465
柿子 145, 173, 174, 185, 204, 362, 420, 422, 425, 439, 467, 479, 482, 483, 544, 581, 582
柑 173, 466
柑桔粉蚧 97
柑桔属 40, 41, 104, 124, 145, 160, 162, 192, 204, 214, 232, 233, 235, 349, 350, 362, 392, 409, 413, 420, 424, 431, 441, 458, 465, 471, 489, 509, 515, 526, 560, 564, 566, 568, 622, 624, 627, 632, 633, 634, 635, 637, 646, 648
柚 173, 546
柏科 295, 310, 423, 428
栎属 120, 178, 189, 202, 206, 212, 215, 224, 225, 230, 247, 248, 264, 265, 283, 348, 354, 358, 362, 367, 370, 392, 415, 423, 427, 458, 604, 640
枸杞 50, 591
柳杉 595
柳穿鱼属 523
柳属 146, 178, 189, 202, 230, 232, 244, 264, 265, 289, 290, 349, 372, 376, 377, 392, 422, 429, 433, 439, 442, 461, 462, 485, 528, 595, 640
树皮 347, 518
柔弱斑种草 6
脉翅目 97
胡枝子 315, 316
胡萝卜 43, 256, 515, 565, 567, 570, 588, 621, 633, 638, 647, 648
胡椒 38, 348
胡蜂科 519
胡颓子 322, 333, 334
看麦娘 44, 316, 320, 523, 556
盾果草 56
秋葵 573
香茅 561
香青属 331
香茶菜 48, 53
香菇 495
香椿 288, 308
香蕉 151, 156, 174, 235, 422, 467, 483, 544, 548, 552, 582, 583, 614, 619, 624, 627
种子植物 58, 347, 350, 356

革翅目 97
食品(面粉、面包、肉制品) 66, 117, 507

十 画

笋瓜 49
高粱 46, 48, 150, 232, 322, 338, 339, 340, 343, 411, 423, 435, 447, 468, 539, 557, 558, 561, 572, 633, 638, 648
真菌 3, 92, 182, 217, 349, 488, 630
原生动物 92
酒 117
海枣 137, 346, 640
海桐花 362
海棠 187, 214, 215, 261, 458
海藻 35
家畜 115, 116, 131, 515
家禽 131
家蝇 97
唐松草 38, 319
唐菖蒲 257, 260, 588, 624, 635
莎草 41, 335
莲 594
莴苣 56, 98, 160, 256, 259, 438, 451, 529, 542, 546, 567, 583, 588, 646
狼尾草 44, 336, 337
绣球花 282, 333, 418, 453, 474, 593
烟草 5, 40, 55, 189, 256, 361, 412, 423, 436, 471, 497, 542, 566, 567, 568, 578, 623, 646, 647
核树 370
栾树 308
核果 260, 261, 490, 491, 499, 566
核桃 185, 205, 232, 348, 358, 429, 477, 478, 633
核菌 231
桂竹香 570
桔梗石竹 453, 567
栗 43, 185, 212, 225, 248, 281, 283, 415, 423, 427, 439, 481
栎 18, 120, 121, 230, 246, 264, 282, 283, 547
桃 118, 156, 173, 187, 188, 201, 204, 216, 217, 223, 261, 299, 300, 415, 425, 426, 434, 466, 498, 523, 533, 545, 551, 579, 632, 633, 648
桃金娘 116
桧 232, 243, 309, 310, 370, 378, 640
栝楼 589
桦 120, 121, 230, 245, 246, 283, 374, 392, 427
梅子 249
桑 18, 148, 155, 170, 171, 185, 214, 216, 223, 232, 233, 245, 264, 333, 348, 350, 370, 392, 412, 419, 429, 430, 431, 433, 437, 442, 448, 470, 479, 494, 538, 554, 574, 575, 604, 605, 632
根足动物 93
被子植物 278
益母草 527
钱苔属 142
铃兰 410
铁线莲 232, 292, 333, 533
鸭茅 319, 337, 556
粉虱 456
蚊 14, 15
蚜虫 97, 519
蚧 231
蚕豆 6, 35, 160, 188, 204, 223, 259, 313, 436, 437, 515, 585, 619, 621, 623, 627, 633, 634, 638, 646
蚤蝇科 519
臭茅 51
臭椿 429, 431, 596
豇豆 175, 187, 188, 204, 313, 412, 420, 423, 450, 553, 570, 584, 585, 619, 646

十一画

梔子花 417
假山毛榉 250
假蜀黍 46
剪股颖 319, 320
寄奴花 280
接骨木 529
掏不齐 54
培甘 126, 174
菠菜 51, 416, 438, 474, 546, 555, 578, 619, 621
菩提树 230
蔓菜 24, 177, 453, 527, 528, 567, 595
黄瓜 49, 186, 229, 233, 266, 416, 451, 474, 520, 542, 546, 559, 589, 619, 620, 627, 637, 638, 646, 648
黄麻 187, 361, 411, 422, 423, 441, 469, 574, 646, 648, 649
黄连木 297, 298
黄芪 207, 315

黄杉 254, 621
黄鹤菜 56
黄鼠狼花 53
黄檀 208, 308
萝卜 25, 50, 361, 472, 526, 532, 567, 569
萝藦龙胆 528
锯床 501
菜豆 175, 187, 188, 204, 256, 259, 313, 412, 416, 423, 437, 450, 473, 515, 583, 646, 648
菜豆属植物 154, 204, 431, 473, 570, 584, 585, 619
菜粉蝶 97
菊芋 438, 576
菊花 53, 177, 189, 288, 330, 417, 451, 452, 474, 566, 590
菊科 56, 58, 98, 256, 350
蒴赏 50
雀麦 217, 319, 320, 321, 337, 523, 556, 606
雀稗 220
啮齿类动物 85
常春藤 127
匙爬藤 124
猪屎豆 315
猪狭颊 55
猫 131
猫尾草 46, 319, 558
婆婆纳 19, 52, 517
绵枣儿 257
绵霉 16
绿豆 175, 187, 188, 204, 313, 412, 431, 437, 450, 473, 619
绿藻 27
巢菜 6, 54, 55, 207, 313, 314, 438, 450, 517, 585
旋花科 58
悬钩子 125, 148, 174, 180, 296, 299, 303
悬铃木 206, 375, 467
球壳菌 231, 610
梓 596
梨属 40, 119, 124, 144, 147, 155, 172, 180, 185, 187, 203, 216, 223, 230, 232, 249, 293, 309, 348, 350, 362, 414, 425, 426, 434, 440, 441, 443, 444, 449, 458, 460, 465, 466, 468, 480, 482, 483, 500, 523, 544, 564, 568, 579, 604, 619, 640, 648
梅 118, 204, 216, 262, 299, 300, 415, 466, 491, 500, 545, 551, 579
棕(白蜡树) 232, 300, 333, 375, 428
硅藻 20, 93
硷蓬 51
铜钱树 288
银杏 418, 423, 485
银须草 319
银莲花 47, 257, 293, 345
蛇岭目 97
甜瓜 49, 186, 474, 546, 620, 623, 627
甜菜 24, 43, 55, 160, 188, 312, 365, 419, 471, 515, 527, 565, 566, 578, 583, 615, 618, 619, 622, 624, 638, 641, 646, 647
甜橙 124, 173, 362, 370, 465, 466, 509, 539
野生植物 361
野古草 605
野芝麻 53, 517, 529
野麦 159, 320, 321, 337, 556
麻竹 287

十二画

象鼻虫科 519
温州蜜柑 444
槭叶树 139, 230, 231, 281, 369, 372, 375, 376, 377, 378, 392
蒿草 337
落叶松 252, 254, 282, 283, 289, 290, 291, 427, 428, 514
落叶树 372, 373, 374, 375, 376, 645
萱草 326, 453, 475
葶苈 51
葫芦 49, 187, 474, 589
葫芦科 92, 474, 619
葛 8, 287, 495, 527, 604
蒲草 49, 187, 233, 485, 520
葡萄 47, 124, 145, 167, 204, 211, 223, 247, 259, 288, 372, 430, 431, 433, 434, 449, 465, 466, 472, 477, 481, 483, 507, 581
葡萄柚 370
葡萄属植物 145, 189, 579, 580, 581
葱 52, 160, 176, 257, 259, 345, 473, 554, 570, 632, 648, 649
葱属 326, 619, 620
喇叭茶属 263
椪柑 162
棕榈 40, 346, 640
棒束梗霉 83
椰子 482

棉属 66, 92, 104, 112, 145, 169, 179, 203, 286, 361, 411, 423, 436, 441, 469, 482, 498, 499, 515, 520, 523, 526, 566, 567, 573, 608, 614, 619, 621, 622, 626, 627, 634, 646, 647, 649
番木瓜 185, 204, 415, 416, 472, 583
番红花 257, 647
番茄 5, 19, 36, 39, 40, 42, 43, 104, 148, 160, 188, 204, 256, 259, 416, 420, 437, 438, 450, 472, 473, 489, 494, 520, 542, 546, 561, 564, 567, 569, 583, 586, 605, 608, 619, 621, 623, 633, 646, 648
锈菌 235, 434, 439, 602, 633
黍(稷) 339, 344, 361, 411, 530, 557
鹅耳枥 120, 225, 283, 601
紫云英 13, 188, 256
紫苏 293
紫苑 45, 288, 292
紫罗兰 42, 567, 569
紫荆 591
紫草 54, 188
紫堇 291
紫薇 593
紫藤 232
酢浆草 322
黑曲霉 512
黑麦 149, 156, 188, 220, 232, 234, 253, 319, 320, 321, 445, 447, 523, 531, 561, 606, 619, 628, 638
黑绿豆 187, 204, 412

十三画

滨藜 13, 578
鼓藻 6
蒲公英 56, 529, 565
蒲草 42
蒲葵 347
蒿 53, 166, 327, 328
蓝钟花 320
蓝堇草 53
蓖麻 40, 41, 42, 126, 233, 259, 289, 358, 412, 442, 464, 465, 470, 567, 577, 641
蓟 517
慈姑 345, 526, 589
楸梓 144, 214, 249, 262, 309, 460, 465, 491, 579
榆 120, 137, 165, 205, 230, 232, 375, 418, 520, 596, 601, 604
椴 178, 206, 225, 282, 640
槐 230, 232, 317, 422
槐蓝 301, 302, 532
新木姜子 192, 331
碎米荠 51
睡莲 594, 644
睡菜 12
蜀葵 43, 177, 417, 418, 574
锦葵 92, 475, 527
矮牵牛 42, 527, 567
稗 44, 337, 341, 342, 411, 557, 642, 647, 649
稠李 119, 237, 245, 281
雏菊 520
鼠曲草 331, 517
鼠尾草 517
鼠尾粟 218, 558
鼠李 321
鼠类 116

十四画

漆树 297, 298, 370
蜜蜂 131
腐霉 27
蔷薇 55, 126, 177, 180, 187, 211, 232, 244, 248, 296, 299, 304, 305, 429, 430, 465, 478, 480, 481, 492, 590, 591, 601
蓼 42, 188, 328, 329, 334, 342, 350, 517
蔊菜 51
缨翅目 97
榕 208
榛 104, 189, 230, 261, 428
膜翅目 97
褐尾毒蛾 97
褐藻 20
蝉 95, 519
罂粟 52, 160, 204, 560, 567, 594
箬竹 217, 459
箭竹 25, 129, 146, 148, 149, 207, 231, 236, 238, 285, 287, 301, 323, 325, 368, 471, 535
翠菊 42, 452, 565, 566, 618, 621, 622, 626, 627, 632
辣椒 40, 148, 184, 205, 214, 256, 416, 420, 467, 473, 492, 547, 561, 587, 621, 622

酸枣 308
酸浆草 90, 586
酸模 13, 55, 392, 517, 526
酸橙 123, 465
狻荠 47

十五画

蕨类原叶体 3, 93
蕨类植物 92, 278, 350
槠树 43, 126, 328
樟科 645
槭 121, 230, 232, 244, 264, 457, 520, 604
樱桃 119, 147, 173, 188, 205, 245, 248, 262, 266, 281, 425, 426, 430, 491, 520, 545, 551, 568
橄榄 204
稻 22, 23, 24, 29, 35, 36, 44, 150, 151, 152, 153, 156, 157, 158, 219, 221, 232, 335, 336, 361, 410, 424, 432, 440, 444, 453, 523, 539, 545, 562, 572, 605, 614, 638, 641, 642, 644, 647, 648
稻属 319, 361, 392, 393, 409, 447, 530, 538, 555, 561, 562, 566, 641, 646, 649
鹤虱 53
耧斗菜 319
蝶形花科 54
蝗科 97, 519
豌豆 24, 54, 175, 188, 204, 313, 412, 436, 450, 473, 515, 542, 545, 546, 561, 585, 586, 615, 618, 622, 627, 646
醋栗 174, 290

十六画以上

薄荷 326, 449, 529
薏苡 338, 341, 557, 637, 638, 649
薯蓣 317, 344, 467, 487, 588
薜荔 18
燕麦 154, 159, 188, 232, 234, 319, 320, 321, 339, 340, 447, 468, 530, 531, 539, 559, 613, 619, 621, 633, 635, 638
糖芥 449
颠茄 42, 529
螟蛾科 519
鞘翅目 96, 519
蕈苔植物 347, 350
蘚类原丝体 6
蘡根草 438
臂形草 530
蟋蟀草 530, 558
螨 613
螳螂科 519
繁缕 55, 280
鳄梨 204, 484
藜 13, 53, 350, 578
爵床 47
藻类 3, 5, 7, 20, 28
灌木 272, 392
鳞毛蕨属 120
鳞翅目 96, 519, 599